

**Untersuchungen über
eine Computer-unterstützte Diagnostik
auf dem Gebiet der inneren Krankheiten
des Rindes**

Wolfgang Aksel Ammelounx

*Diss. München
1983*



Aus der Medizinischen Tierklinik
(Lehrstuhl für Innere Krankheiten der Klauentiere)
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. Dr. h.c. G. Dirksen

und aus dem

Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. H. Kräußlich

Arbeit angefertigt unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. h.c. G. Dirksen
und Prof. Dr. Dr. habil. K. Osterkorn

UNTERSUCHUNGEN ÜBER EINE COMPUTER-UNTERSTÜTZTE
DIAGNOSTIK AUF DEM GEBIET DER INNEREN KRANKHEITEN
DES RINDES

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Wolfgang Aksel Ammelounx
aus
Düsseldorf

München 1983

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan:	Prof. Dr. G. Terplan
Referent:	Prof. Dr. Dr.h.c. G. Dirksen
Korreferent:	Prof. Dr. A. Schmid

Tag der Promotion: 29. Juli 1983

Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554009_0044

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
EINLEITUNG.....	2
LITERATURÜBERSICHT.....	3
Einsatz von Computern in der Diagnostik.....	3
Theoretische Grundlagen.....	3
Bisherige Entwicklung in der Humanmedizin.....	6
Bisherige Entwicklung in der Veterinärmedizin....	8
Individualdiagnostik, Befund-, Diagnosendoku- mentation.....	8
Herdenstatistik und -diagnostik.....	10
Befund- und Seuchenstatistik von Untersu- chungsanstalten.....	11
Weitere Einsatzmöglichkeiten für Computer im Bereich tierärztlicher Tätigkeit.....	13
Literaturdokumentation.....	13
Praxis- bzw. Klinikmanagement.....	14
EIGENE UNTERSUCHUNGEN.....	15
Material und Methoden.....	15
Ergebnisse.....	35
DISKUSSION.....	55
ZUSAMMENFASSUNG.....	63
SUMMARY.....	64
LITERATURVERZEICHNIS.....	65
ANHANG.....	73
Liste der Krankheiten.....	74
Inhaltsverzeichnis des Symptomenkatalogs.....	82
Musterseite "Symptomenkatalog".....	87
Musterseite "Besonderheiten (Teildiagnosen)".....	88
Musterseite "KRASYM".....	89
Musterseite "SYMKRA".....	90

EINLEITUNG

Durch die großen Fortschritte auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) in den letzten Jahrzehnten hat deren Anwendung auch als Hilfsmittel in der medizinischen Diagnostik immer mehr an Bedeutung gewonnen. Der Computer als "Diagnostiker" hat gegenüber dem menschlichen Gehirn die Vorteile des immer präsenten "Gedächtnisses", der momentanen Reproduzierbarkeit des umfangreichen Wissens (das nicht nur die Erfahrung und Literaturkenntnis eines Individuums, sondern im Idealfall den gesamten jeweils verfügbaren Kanon umfaßt), sowie des Freiseins von Emotionen und Müdigkeit (GROSS, 1966).

Mir wurde die Aufgabe erteilt zu überprüfen, inwieweit Computer-unterstützte Diagnostik auf dem Gebiet der Inneren Krankheiten des Rindes möglich, praktikabel und sinnvoll ist. Da für die Teilbereiche Vergiftungen, Stoffwechselstörungen und Mangelkrankheiten sowie Infektionskrankheiten bereits Krankheiten-Symptome- und Symptome-Krankheiten-Matrizen vorlagen (ZIEGLER, 1970; WÄCHTER, 1977; METZGER, 1978), wurde das System zunächst auf diese Krankheitsgruppen beschränkt. Die Möglichkeit einer späteren Erweiterung sollte jedoch berücksichtigt werden.

LITERATURÜBERSICHT

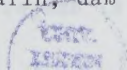
Einsatz von Computern in der Diagnostik

Theoretische Grundlagen

Der mögliche Einsatz von Computern in der Diagnostik hat in der Humanmedizin eine intensive Beschäftigung mit den theoretischen Grundlagen der Diagnostik in Gang gebracht (LEDLEY und LUSTED, 1959), auf die näher einzugehen den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Für praktische Anwendungen bedeutsam sind jedoch die Darstellungen der wesentlichen Modelle, die zur Verknüpfung von Symptomen und Diagnosen entwickelt wurden.

Beim deterministischen Modell werden die möglichen Symptome beziehungsweise Symptomkombinationen (bei m Symptomen $2^m - 1$ Kombinationen theoretisch möglich) und die Krankheiten beziehungsweise Krankheitskombinationen (bei n Krankheiten maximal $2^n - 1$ Kombinationen möglich) über eine sogenannte Symptome-Krankheiten-Matrix starr miteinander verknüpft. Eine derartige Tabelle sollte das gesamte verfügbare klinische Wissen (zumindest des bearbeiteten Gebietes) enthalten.

Unter dieser Voraussetzung muß es für jede im konkreten Fall beobachtete Kombination von Symptomen genau eine Krankheit oder eine Krankheitskombination mit identischer gespeicherter Symptomatik geben, die vom Computer nach einem Vergleichsprozess als Diagnose ermittelt wird (JESDINSKY, 1972). Die Schwierigkeiten, die mit dieser Methode verbunden sein können, bestehen zum einen darin, daß die Symptome-Krankheiten-



Matrizen außerordentlich umfangreich werden, zum anderen können unter der gleichen Symptomatik verschiedene Krankheiten auftreten, so daß mitunter in einem konkreten Falle keine eindeutige Zuordnung möglich ist (JESDINSKY, 1973).

Dagegen sind bei probabilistischen Modellen (als Beispiel wird hier das Bayes-Theorem besprochen; auf andere Verfahren wie Diskriminanz-Analyse, Likelihood-Methode usw. soll hier nicht eingegangen werden) die einzelnen Symptome in Form sogenannter bedingter Wahrscheinlichkeiten mit den verschiedenen Diagnosen verknüpft. Daher sind auch nur Wahrscheinlichkeitsdiagnosen möglich. Die Anfangsunsicherheit bezüglich der Krankheiten vor der Erhebung irgendwelcher Daten wird durch "a priori" Wahrscheinlichkeiten p_K (Wahrscheinlichkeit der Krankheit K in einer definierten Population = Prävalenz) gekennzeichnet. Die Anfangsunsicherheit ist maximal, wenn alle in Frage kommenden Krankheiten als gleich wahrscheinlich angesehen werden.

Es werden eine Reihe von Informationen (Anamnese, Symptome, Labordaten usw.) S_j ($j = 1, 2, \dots, n$) erhoben, die jeweils probabilistisch mit den Krankheiten verknüpft sind. Die erhobenen Befunde können entweder nach Beendigung der Untersuchung en bloc verwertet werden, oder sequentiell, wobei die letztere Strategie erheblich rationeller sein soll (GORRY und BARNETT, 1968). Diese Verknüpfung kann durch bedingte Wahrscheinlichkeiten der Form $p(S/K)$ (Wahrscheinlichkeit für bestimmte Symptomenkombinationen S unter Kranken mit den Krankheiten K) dargestellt werden. Dies ist vom

Kliniker schätzbar oder aus Kasuistiken gesicherter Fälle konstruierbar. Es interessieren nun die Wahrscheinlichkeiten der Krankheiten nach Berücksichtigung aller Informationen, also die "a posteriori" Wahrscheinlichkeiten der Form $p(K/S)$ = Wahrscheinlichkeiten für die Krankheit K unter Patienten mit der Symptomkombination S. Sind die "a priori" Wahrscheinlichkeiten p_K und die bedingten Wahrscheinlichkeiten $p(S/K)$ bekannt, so gibt das Bayes-Theorem unter verschiedenen restriktiven Voraussetzungen eine optimale Verknüpfung der Informationen zu den interessierenden "a posteriori" Wahrscheinlichkeiten an (MAI und HACHMANN, 1977).

Für dieses Theorem gibt es eine Reihe von Formelversionen. Die sogenannte "odds-likelihood ratio"-Form lautet:

$$\frac{p(K/S)}{p(\bar{K}/S)} = \frac{p(K)}{p(\bar{K})} \cdot \frac{p(S/K)}{p(S/\bar{K})}$$

Hier ist $\frac{p(K)}{p(\bar{K})}$ ein Ausdruck der "a priori" Wahrscheinlichkeit (hier als Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten einer Krankheit K und ihres Komplementes $\bar{K}$, worunter nicht nur die sogenannten Gesunden fallen, sondern alle Individuen der betreffenden Population ohne Krankheit K).

$\frac{p(S/K)}{p(S/\bar{K})}$ ist ein Maß für den diagnostischen Wert der beobachteten Symptome bzw. der Symptomkombination S, das die Wahrscheinlichkeiten der beobachteten Symptome bei K und $\bar{K}$ vergleicht.

$p(K/S)$ stellt schließlich die nach Berücksichtigung der
 $p(\bar{K}/S)$
eingeholten Information (S) revidierte (a posteriori-)

Wahrscheinlichkeit der Krankheit (K) dar (WEINSTEIN et al.,
1980).

Bisherige Entwicklung in der Humanmedizin

In der humanmedizinischen Literatur gibt es schon eine Fülle von Publikationen über theoretische und praktische Aspekte der Computeranwendung in der Diagnostik. So enthält eine Bibliographie von WAGNER et al.(1978) 634 Titel über dieses Gebiet aus den Jahren 1959 bis 1977. Dabei lassen sich einige Schwerpunkte erkennen; darunter akutes Abdomen (Titel-Nr. 195, 197, 199, 422, 799 aus der oben angeführten Bibliographie), angeborene Herzkrankheiten (Titel-Nr. 108, 533, 535, 741, 751, 776, 782), Schilddrüsenerkrankheiten (Titel-Nr. 245 - 247, 255, 351, 364, 541, 550 551, 557, 558, 569, 571, 633, 634, 736, 801, 803) und Leberkrankheiten bzw. Ikterus (Titel-Nr. 257, 258, 270, 303, 385 - 387, 534, 697, 719, 722, 798). Neben der Computer-Unterstützung der medizinischen Diagnose werden auch Programme zur reinen

Computerdiagnose beschrieben. Dies ist naturgemäß am ehesten auf solchen Gebieten möglich, auf denen die ausschlaggebenden Befunde ohnehin von Maschinen erhoben werden, so z.B. beim EKG (Titel-Nr. 12, 54, 82, 83, 181, 382, 445, 510, 553, 588, 604, 626, 710, 780, 781, 791, 792, 812) und bei der Untersuchung der Blutgase (Titel-Nr. 70, 291, 517). Aber auch für die Auswertung von Röntgenbildern (Titel-Nr. 471, 475, 544, 545, 640) und zytologischen Mustern (Titel-Nr. 612) sind Versuche zur Automation unternommen worden.

Die meisten humanmedizinischen Arbeiten verwenden probabilistische Modelle (hauptsächlich nach dem Bayes-Theorem). WARDLE und WARDLE (1978) heben in ihrem Übersichtsreferat hervor, daß Bayes-Methoden die besten Ergebnisse liefern. Sie werden ihrer Meinung nach dem probabilistischen Charakter medizinischer Daten am ehesten gerecht. Eine Bibliographie von SADEGH-ZADEH (1980) zum Thema Bayes-Diagnostik umfaßt 362 Arbeiten, die vor 1978 erschienen sind. Einer der führenden Kritiker der Bayes-Methoden zur Diagnostik ist FEINSTEIN (1973). Seiner Meinung nach produzieren statistische Methoden zwar möglicherweise eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose, tragen aber nichts zur Erklärung der klinischen Befunde bei.

Bisherige Entwicklung in der Tiermedizin

Individualdiagnostik, Befund-, Diagnosedokumentation:
Abgesehen von einigen frühen theoretischen Publikationen mit optimistischem Tenor (STETTER, 1966; WILLEBERG, 1971) ist in der überblickten Literatur nur eine Arbeit (WHITE und LEWKOWITCZ, 1982) zu finden, die ein am New York State College of Veterinary Medicine installiertes System zur Computer-unterstützten Differentialdiagnostik beschreibt. Dieses System benutzt die MUMPS-Programmiersprache, ist im Prinzip deterministisch und kann auf einem Mikrocomputer betrieben werden. Mehrere Anwendungen sind möglich: Es kann die über eine bestimmte Krankheit gespeicherte Information (u.a. Literaturstellen, Symptomatik, diagnostische Tests, geographische Verbreitung, betroffene Tierarten) abgerufen oder eine Liste der für eine beobachtete Symptomatik infrage kommenden Krankheiten angefordert werden. Die Differentialdiagnosen werden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt, ohne Gewichtung nach Wahrscheinlichkeiten. Die Autoren heben hervor, daß es Spaß macht, das System zu benutzen, ein Aspekt, der im Hinblick auf die Verwendung des Programms als Lehrmittel nicht zu unterschätzen ist.

Im Gegensatz zu der Spärlichkeit von Publikationen auf dem Gebiet der Computer-unterstützten Diagnostik gibt es eine Reihe von veterinärmedizinischen Arbeiten über Befund- und Diagnosedokumentation. Das international verbreitetste System ist die sogenannte "Standard Nomenclature of Veterinary Diseases und Operations (SNVDO)" (PRIESTER, 1966).

Sie wurde zu Beginn der 60er Jahre in den USA im Rahmen eines Forschungsprogrammes über bösartige Geschwülste bei Tieren entworfen und von H. KRAFT und PÜSCHNER ins Deutsche übertragen. Anschließend wurde sie von DÜBELER (1969; therapeutische Maßnahmen), ERNST (1969; Zootierkrankheiten), HOLLENBERG (1969; Krankheiten der kleinen Haustiere), OTTO (1969; Gynäkologie), DAVID (1970; Diagnosen) und RAHM (1974, Laboruntersuchungen) auf ihre Verwendbarkeit hin überprüft und als grundsätzlich geeignet beurteilt. Inzwischen erschien die zweite, verbesserte Ausgabe der SNVDO (PRIESTER, 1975).

Auch THRUSFIELD und HINXMAN (1981) benutzten an der Edinburgh Veterinary School, dieses System, entwickelten dann aber ein ihren Bedürfnissen entsprechendes neues System.

Ein ebenfalls neues Codierungssystem zur Befunddokumentation wurde von WHITE und VELLAKE (1980) am New York State College of Veterinary Medicine aufgestellt.

Herdenstatistik und -diagnostik: Erheblich mehr Veröffentlichungen als über Individualdiagnostik bei Nutztieren gibt es über Herdenstatistik und -diagnostik. So wird aus Skandinavien über systematische Erfassung von Erkrankungen und Behandlungen bei Kühen mit Hilfe von Computern berichtet (SOLBU, 1978).

In Commonwealth-Ländern ist seit über 10 Jahren ein Informationssystem für Milcherzeuger (Dairy Information System, DAISY) im Einsatz. Es sieht die Erfassung und Auswertung aller relevanten Daten über Milchleistung, Fütterung, Fruchtbarkeit, Gesundheitsstatus einer Herde vor, wobei den einzelnen Benutzern Spielraum für das Setzen von Schwerpunkten gegeben wird. Eine neue Version der Programme, DAISY 2, kann auf Mikrocomputern betrieben werden (ESSLEMONT et al., 1982). Untersuchungen über die ökonomischen Auswirkungen eines solchen Systems haben gezeigt, daß sich die Gewinnspannen der beteiligten Betriebe durch erhöhte Milchleistung, rationelleren Kraftfuttereinsatz und verkürzte Günstzeit erhöhten (COLLIK, 1982; EDDY, 1982).

Ein solches System wird auch aus Holland beschrieben (DE KRUIF und KLAUS, 1977). In Deutschland ist ein ähnliches System in Entwicklung. Erste ermutigende Ergebnisse liegen vor (BREM, 1982).

Ebenso zeigt die in der DDR an der staatlichen tierärztlichen Gemeinschaftspraxis Königsbrück gemachte Untersuchung zur Arbeit mit dem EDV-Projekt (DAVET I) auf den Gebieten Dokumentation und Abrechnung, daß es möglich ist, durch den Einsatz einer EDV-Großanlage die Produktivität der Viehwirtschaft zu steigern, bei gleichzeitiger Senkung der Kosten für die tierärztliche Verwaltung und des Arzneimittelverbrauchs (BERNHARD, 1981). GIBSON et al. (1982) entwickelte in den USA ein dem DAISY ähnliches Programm. Zur statistischen Auswertung von metabolischen Herdenprofiluntersuchungen wurde von BESEDA et al. (1981) ein Computerprogramm entwickelt, das Abweichungen hervorhebt und die diagnostische Bedeutung der einzelnen Parameter darstellt.

Befund- und Seuchenstatistiken von Untersuchungsanstalten: In einer Serie von Publikationen werden die am Central Veterinary Laboratory in Weybridge, Großbritannien, erhobenen Sektionsbefunde summarisch aufgelistet. Sie werden in einer Datenbank gespeichert und können von dort abgerufen werden (MINISTRY of AFF, 1979, 1980, 1981; HALL et al., 1980).

Am Health Science Center der Universität von Texas in Dallas entwickelten PETERSON et al. (1981) an Hand eines Multiprozessors TANDEM 16 ein System zur Computer-unterstützten Speicherung, Wiederauffindung von Daten aus der Veterinärpathologie und zur Berichterstellung. Dabei wurde das System speziell auf die Erfordernisse ihrer Benutzer, die hauptsächlich in Lehre und Forschung tätig sind, abge-

stimmt. Eine weitere Besonderheit ist die Tatsache, daß ein semantischer Ähnlichkeitsanalysator die Verwendung natürlicher Sprache ermöglicht. Nach Ablauf eines Betriebsjahres hat sich das System vollauf bewährt.

Den erfolgreichen Einsatz eines Computersystems zur Unterstützung tierärztlicher Labors zeigt SIPPEL (1980) am Texas Veterinary Medical Diagnostic Laboratory, USA, auf. Dieses System ist darauf eingerichtet, Daten, die aus mehreren Labors in ein Zentrallabor übermittelt werden, zu erfassen und zu verarbeiten, wobei neben Erfassung und Speicherung der Befunde bzw. Diagnosen auch administrative Aufgaben erledigt werden. Ein ähnliches System wird von WAGNER et al. (1980) aus Missouri, USA und ELDER (1976) aus Queensland, Australien, beschrieben.

LEWKOWICZ und POLLOCK (1979) vom New York State College of Veterinary Medicine stellen bei ihrer Betrachtung über den Einsatz eines Computersystems in einem tierärztlichen Labor sowohl die Vorteile als auch die Nachteile des Systems heraus und weisen auf die Notwendigkeit hin, bei Umstellung des Betriebs auf ein Computersystem zunächst das alte System genau zu analysieren. Nur so lassen sich Schwerpunkte erkennen, die für eine optimale Programmierung des Computersystems unerlässlich sind. Denn nur eine optimale Programmierung verspricht anschließend ein Maximum an Gewinn und setzt die Störanfälligkeit des Systems auf ein Minimum herab.

COUDERT und FEDIA (1982) stellen eine Datenbasis vor, die am Laboratoire National de Pathologie Bovine, Lyon, Frankreich, erarbeitet wurde mit dem Ziel der epizootologischen Überwachung infektiöser Rinderkrankheiten in Frankreich.

Weitere Einsatzmöglichkeiten von Computern im Bereich tierärztlicher Tätigkeiten

Literaturdokumentation: Über die bisherigen Aktivitäten auf dem Gebiet der (Literatur-)Dokumentation gibt BRODAUF (1982) eine Übersicht. Der gegenwärtig erreichte Stand des internationalen Datenverbundes macht die Benutzung auch weit entfernter Datenbanken (z.B. in Kalifornien) möglich (LACHNER, 1983).

Von den weltweit zur Zeit vorhandenen etwa 1400 Datenbanken enthalten knapp 100 für die Veterinärmedizin relevante Informationen. Bibliographische Datenbanken bilden gegenwärtig noch den größten Anteil, jedoch sind zunehmend Dateien über andere Gebiete (bekannter Diagnose- und Therapiemethoden) im Aufbau. Die zu erwartende weite Verbreitung elektronischer Kommunikationsmittel und ihre vereinfachte Bedienung wird einem immer größeren Kreis von Interessenten ein ständig wachsendes Spektrum von Informationen zugänglich machen (STÖBER, 1982).

Praxis- bzw. Klinikmanagement: Im Gegensatz zu den anglo-amerikanischen Ländern steht in Deutschland die Verwendung von Kleincomputern zur Unterstützung des tierärztlichen Praxis- bzw. Klinikmanagements erst am Anfang (BREM, 1983). Es werden jedoch von einigen Hersteller- bzw. Vertriebsfirmen verschiedene, speziell für diesen Zweck entwickelte Programmpakete angeboten. CZUB (1980) und HÄUSSERMANN (1981) stellen die Schwerpunkte des Einsatzes von Kleincomputern auf diesem Gebiet dar. Danach bieten sich Fakturierung, Buchhaltung, Lagerhaltung und Mahnwesen für die automatische Bearbeitung an. Quasi als Nebenprodukt fällt dabei eine Analyse des Gesundheitszustandes einzelner Klientenbetriebe ab.

Eine Analyse der Wirtschaftlichkeit dieser Systeme wird von BREM und HÄUSSERMANN (1982) durchgeführt. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß eine Einsparung in Höhe von 3% des Gesamtumsatzes zu erzielen ist.

Eine ähnliche Untersuchung auf diesem Gebiet des Einsatzes von Computersystemen in der Praxisorganisation beschreibt SARD (1981-a). In einem zweiten Artikel beschäftigt sich SARD (1981-b) mit den ökonomischen Aspekten in verschiedenen Betriebszweigen der Landwirtschaft, in denen ein solches System verwendet werden kann. Praktische Erfahrungen mit Computersystemen unterschiedlicher Größe beschreibt eine anonyme Veröffentlichung aus "The Veterinary Record (1981)."

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Material und Methoden

Die im folgenden beschriebenen eigenen Untersuchungen sind ein Versuch, ein System zur Computer- unterstützten Diagnostik bzw. Differentialdiagnostik auf einem relativ umfangreichen Gebiet zu erarbeiten. Für die Verwendung eines deterministischen Verfahrens sprach zum einen, daß die Unmenge an Daten über bedingte Wahrscheinlichkeiten, die für probabilistische Verfahren notwendig sind, nicht verfügbar waren (und vermutlich auch nie verfügbar sein werden) und zum anderen, daß die als Grundlage dienenden Arbeiten (ZIEGLER, 1970; WÄCHTER, 1977; METZGER, 1978) im Prinzip deterministisch aufgebaut sind. Aufbau und Inhalt dieser drei Arbeiten werden zunächst eingehender beschrieben.

Zunächst muß sowohl ein einheitlich codierter Symptomenkatalog als auch ein einheitlich codierter Krankheitskatalog aus den Dissertationen von ZIEGLER (1970), WÄCHTER (1977) und METZGER (1978) erstellt werden. In ihren Arbeiten benutzen WÄCHTER und METZGER den gleichen codierten Symptomenkatalog. ZIEGLER hat dagegen einen völlig anders codierten Symptomenkatalog aufgestellt. Als Basis seiner Arbeit dient ZIEGLER (1970) das von STÖBER (1970) bearbeitete Kapitel: "Vergiftungen" in dem von ROSENBERGER (1970) herausgegebene Werk: "Die Krankheiten des Rindes", sowie zusätzliche Fachliteratur aus den Jahren 1950 - 1970. Er

übernahm aus dem genannten Lehrbuch auch die Einteilung der Intoxikationen nach verschiedenen Giftgruppen. Den einzelnen klinischen Symptomen bzw. Zerlegungsbefunden werden die Schlüsselzahlen 1 - 490 zugeordnet, wobei die Symptome nach den Organapparaten, die Zerlegungsbefunde nach den Körperhöhlen geordnet sind. ZIEGLER fertigt Symptome-Krankheiten-Matrizen ohne Codierung der Krankheiten (Vergiftungen) an, aus denen neben dem Weg der Giftaufnahme auch eine grobquantitative Angabe zur Häufigkeit der einzelnen Symptome bei den verschiedenen Vergiftungen zu entnehmen ist.

Auch die Arbeiten von WÄCHTER (1977) und METZGER (1978) stützen sich im wesentlichen auf das Lehrbuch "Krankheiten des Rindes" (ROSENBERGER, 1977). Daneben wird einschlägige Literatur der Jahre 1970 - 1977 berücksichtigt. In beiden Arbeiten wird der Liste der Symptome eine untergliederte Liste der bearbeiteten Krankheiten mit zugehörigen sechsstelligen Codes vorangestellt. Beide Autoren benutzen den gleichen codierten Symptomenkatalog, wobei die katalogmäßige Aufgliederung der einzelnen Befunde entsprechend dem Untersuchungsgang der klinischen Propädeutik (ROSENBERGER, 1977) erfolgt. Neu hinzugenommen wird das Kapitel Labordiagnostik. Ein zusätzliches Kapitel besteht aus Sektionsbefunden, deren Reihenfolge der "Anleitung zur Anfertigung eines Sektionsberichtes" des Institutes für Pathologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover entspricht. Der Symptomencode dieser beiden Arbeiten wird gegenüber den ZIEGLERschen Symptomencode auf einen neunstelligen Zahlenschlüssel

sel erweitert. Dabei wird im Symptomenkatalog an verschiedenen Stellen vor diesen neunstelligen Zahlen die ein- bis dreistelligen Zahlen des ZIEGLERSchen Kataloges mitberücksichtigt, soweit die betreffenden Symptome in seinem Katalog ebenfalls erwähnt sind, z.B.

182 / 100 001 200 Ernährungszustand/mäßig bis schlecht

Code Code

ZIEGLER WÄCHTER/METZGER

Der dritte Teil der Arbeit sowohl von WÄCHTER als auch von METZGER beinhaltet die Auflistung der codierten Krankheiten und der dazugehörigen codierten Symptome, wobei die Häufigkeit ihres Vorkommens bei den jeweiligen Krankheiten zusätzlich durch einstellige Zahlen (1 - 5) gekennzeichnet wird:

- 1 = regelmäßig, fast immer vorkommend
- 2 = oft, vielfach, nicht selten
- 3 = mitunter, zum Teil, gelegentlich
- 4 = vereinzelt als Symptom beschrieben
- 5 = nur experimentell erzeugtes Symptom

Es kam nun darauf an, das Material dieser drei Dissertationen in eine einzige Datenbasis zu integrieren. Aufbau bzw. Einteilung und Inhalt des Symptomenkatalogs aus diesen Arbeiten wurden unverändert übernommen. Lediglich offensichtliche Fehler und Unstimmigkeiten wurden korrigiert. So wurde z.B. festgestellt, daß der Symptomenkatalog einige Symptome enthielt, die in der Krankheiten-Symptome-Matrix nicht vorkamen. Diese Symptome wurden gestrichen. Sowohl die Schlüsselzahlen der Krankheiten als auch die der Symptome mußten neu entwickelt werden, um eine übersichtliche, eindeutige, einheitliche und auch noch ausbaufähige Codierung zu erhalten. So ist anhand der ersten Ziffer des neuen Codes zu erkennen, ob es sich um eine Krankheit (Code 1), einen Befund der Allgemeinuntersuchung (2), einen Befund der speziellen Untersuchung (3) oder um einen Sektionsbefund (4) handelt. Bei der Neucodierung der Krankheiten wurden statt des sechststelligen Zahlenschlüssels von WÄCHTER/METZGER ein achtstelliger eingeführt, der wie folgt aufgebaut ist: (siehe Seite 19).

O B E R G R U P P E N

11

Stoffwechsel- u. Mangelkrankheiten

12

Vergiftungen

13

Infektionskrankheiten

U 01

Störung des Mineralstoffwechsels

N 02

Störung des Kohlehydratstoffwechsels

T 03

Störung des Wasserhaushaltes

R 04

Störung im Auf- und Abbau des Hämoglobins

G 05

Spurenelementmangel

R 06

Vitaminmangel

U

P

P

E

N

01 Vergiftungen d. Säuren, Metalle, Salze, d. Alkali-/Erdsalze, d. Halbmehle u. deren Verbindungen, Halogene u. deren Verbind., Insektizide u. Akarizide, Rodentizide u. Molluskizide

02 Vergiftungen d. Herbizide, Kontergengien, Lebermittel, Magen-Darmwurm-, Lungenwurm-, Arzneimitte u. Wirkstoffe, Aethylalkohol, natürl. u. technische Kohlenwasserstoffe, Anylphosphate, Mykotoxikosen, Harnstoff, Trichloräthylenextrakt, Sojaschrot u. Baumwollsaatkuchen

03 Vergiftungen d. pflanzl. Gifte, tierische Gifte, Allergosen, Sensibilitätsreaktionen, hämorrhag. Diathesen, chem. Reize u. radioaktive Strahlen

01 der Haut, Unterhaut u. Muskulatur

02 des Lymphapparates

03 des Atmungsapparates

04 des Verdauungsapparates

05 des Harnapparates

06 des Geschlechtsapparates

07 des Nervensystems

08 der Augen

09 mit Beteiligung mehrerer Organsysteme oder Gesamtorganismus

Eine weitere Einteilung in die jeweiligen Krankheitseinheiten (zweistellig) und 2 weiteren Platzhalterstellen kann Übersichtshalber hier nicht aufgeführt werden.

Siehe Musterseite 74 - 81 im Anhang

Die vollständige Liste der 236 erfaßten Krankheiten (davon 37 Stoffwechsel- und Mangelkrankheiten, 127 Vergiftungen und 72 Infektionskrankheiten) ist auf den Seiten 74 - 81 im Anhang eingefügt.

Bei der Neucodierung des Symptomenkatalogs wurden sowohl die ein- bis dreistelligen Zahlen des ZIEGLERSchen Kataloges, als auch die neunstelligen Zahlen des Kataloges von WÄCHTER und METZGER in einen siebenstelligen eigenen Zahlenschlüssel umgearbeitet. Dieser neue Code setzt sich wie folgt zusammen:

Oberbegriff hier: SPEZIELLE UNTERSUCHUNG	betreffender Ab- schnitt der kli- nischen Symptome hier: HAARKLEID	weitere Unterteilung des vorigen Abschnit- tes hier: PIGMENTVERLUST	weitere Diffe- renzierung: hier: GENERALISIERT
3	01	01	01
	02 usw.	02 usw.	02 usw.

Der Katalog umfaßt 2554 Symptome (davon 1570 klinische Symptome und 984 Sektionsbefunde). Die Bezeichnung der einzelnen Symptome wurde - wie oben erwähnt - von den drei Synopsen übernommen. Sie bedingt, daß für einen einzigen klinischen Befund mitunter mehrere Symptomencodes benötigt werden. So läßt sich der Befund "krustöse Hautveränderungen am Ohrgrund" nur durch die Kombination der Symptome 3020113 = Hautveränderungen am Ohrgrund und 3020302 = Krusten, Borken/lokalisierte Veränderungen darstellen. Eine Musterseite des Symptomenkatalogs befindet sich im Anhang (S. 87).

Am Ende jedes Abschnittes, sowohl bei den klinischen Symptomen als auch bei den Sektionsbefunden, sind Besonderheiten aufgeführt. Dabei handelt es sich um "Teildiagnosen", die der besseren Übersicht wegen (im Gegensatz zu den nach Organen geordneten Symptomen) alphabetisch geordnet sind (Muster Seite 88 im Anhang).

Zur besseren Orientierung ist dem Katalog eine Gliederung als eine Art Inhaltsverzeichnis vorangestellt (siehe die Seiten 82 - 86 im Anhang).

Nach der Aufstellung des Krankheiten- und des Symptomenkataloges erfolgte die Aufstellung einer Krankheiten-Symptome-Matrix (analog der Arbeiten von WÄCHTER und METZGER) (KRASYM) und einer Symptome-Krankheiten-Matrix (SYMKRA).

In KRASYM sind unter den Codes der bearbeiteten Krankheiten die Anzahl und die Codes aller dazugehörigen Symptome gespeichert (vgl. Musterseite 89 im Anhang). Dies stellt als codierte Symptomatik der einzelnen Krankheiten den Kern des Systems dar. Laut METZGER (1978) stellen die aufgeführten Symptome jeweils "das typische primäre Krankheitsbild dar; seltenere Komplikationen, Folgekrankheiten oder Sekundärinfektionen mußten unberücksichtigt bleiben". Wie in den Arbeiten von ZIEGLER (1970), WÄCHTER (1977) und METZGER (1978) stehen auch hier hinter den Symptomen codierte Angaben zur relativen Häufigkeit bei der betreffenden Krankheit (s. S. 17).

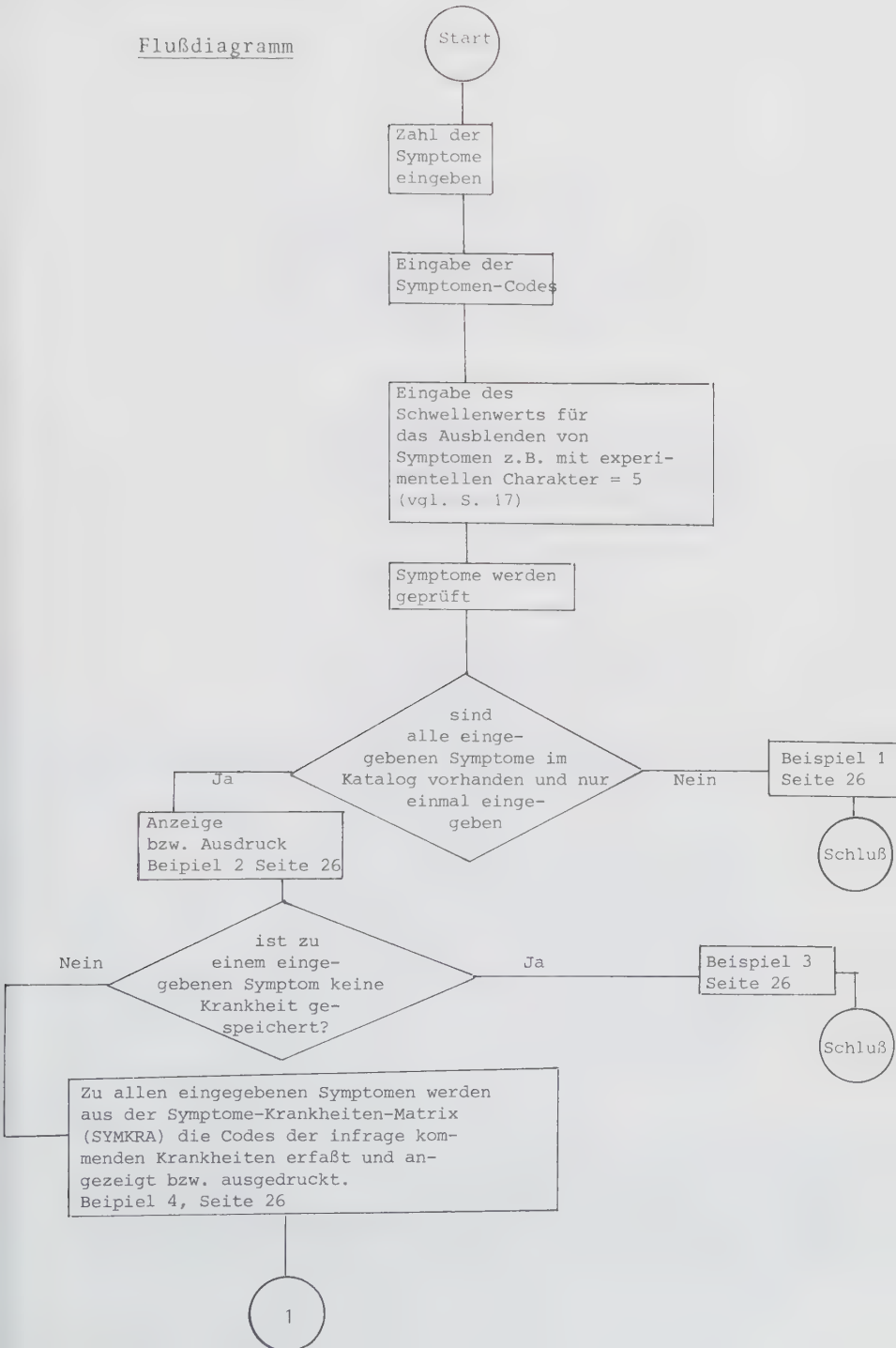
Aus KRASYM wurde als reziproke Matrix SYMKRA entwickelt, in der unter den Codes der einzelnen Symptome die Anzahl und Codes der Krankheiten aufgelistet sind, bei denen das jeweilige Symptom beschrieben ist (vgl. Musterseite 90 im Anhang). Die gesamte Datenbasis besteht aus 63 DIN-A-4 Seiten Symptomenkatalog, 8 Seiten Krankheitsliste, 66 Seiten KRASYM und 153 Seiten SYMKRA.

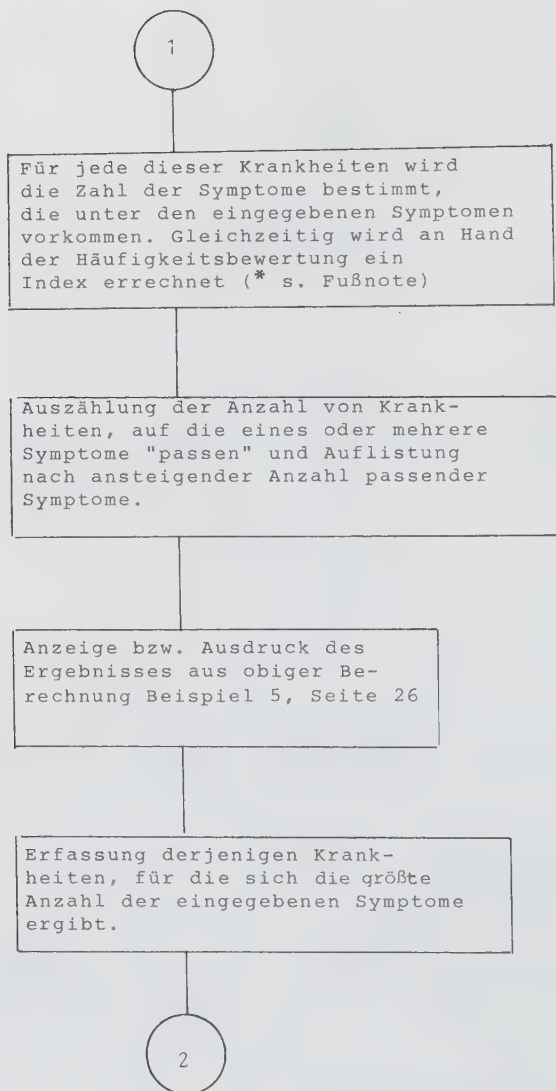
Das* erarbeitete Programm sieht die Eingabe der Zahl der gefundenen Symptome sowie deren Codes an einem Terminal vor. Bisher sind die zur Durchführung der "Computerdiagnose" nötigen Daten im Rechenzentrum des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, sowie im Leibniz Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, gespeichert. Die Übertragung des Programms auf kleinere Systeme ist möglich.

Die weiteren Charakteristika des Programms sind im folgenden Flußdiagramm skizziert.

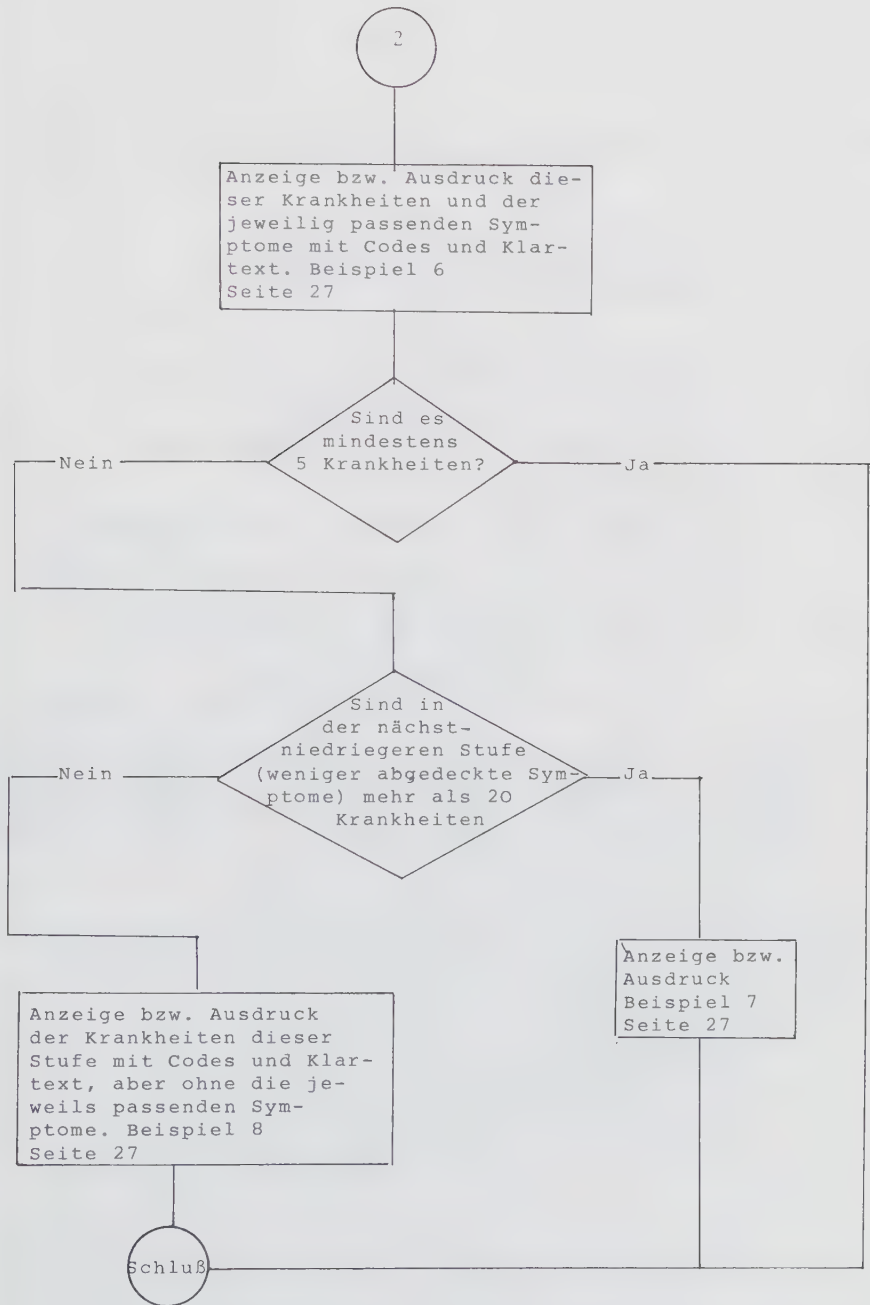
* mit Hilfe von Prof. Dr. Dr. Osterkorn

Flußdiagramm





* Stehen vor diesem Index bei einer Krankheit ein oder mehrere Sterne (*), so bedeutet dies, daß eines oder mehrere von diesen Krankheiten abgedeckten Symptome nur bei experimenteller Auslösung beschrieben sind. Im nachfolgend gezeigten Beispiel 6 sind alle vier aufgeführten Symptome von Cholin-Mangel nur bei experimenteller Auslösung beschrieben. Daher stehen vor der Krankheit **** 5,0



Beispiele zum Flußdiagramm

Beispiel 1. Folgende Symptome sind nicht im Katalog
oder mehrfach eingegeben:
3040866
3070351

Bitte überprüfen sie die Symptome!
Ende des Dialogs

Beispiel 2. 1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden

Beispiel 3. 1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden.

Aber Fehler im SYMKRA:

Das Symptom 2000000 ist nicht in der Datei Symptome-Krankheiten enthalten.

Beispiel 4. 2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten, bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können:

3170206 Atmung/angestrengt, erschwert
32 Krankheiten weisen das Symptom auf:

11010900 1	11060200 4	11060800 5	11060900 2	13010500 1	13010700 3
13030100 2	13030200 2	13030300 3	13030400 2	13030500 2	13030500 2
13030700 2	13030800 2	13030900 3	13031000 1	13040500 2	13040900 3
13041000 1	13041100 2	13041400 2	13060300 3	13070200 2	13090200 2
13090300 3	13090600 2	13090800 2	13091100 2	13091400 2	13091600 2
13091700 3	13091900 2				

Beispiel 5. Zu den 6 eingegebenen Symptomen gibt es 137 Krankheiten, davon
82 mit 1 Symptom
27 mit 2 Symptomen
23 mit 3 Symptomen
5 mit 4 Symptomen
0 mit 5 Symptomen
0 mit 6 Symptomen

Beispiele zum Flußdiagramm

Beispiel 6: 4 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

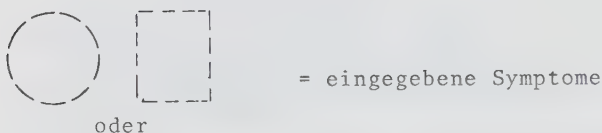
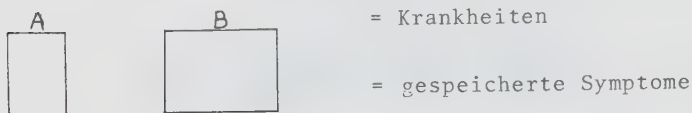
****	5.0	11060800	Cholin-Mangel
		2100000	Allgemeine oder zunehmende Schwäche
		3170206	Atmung/angestrengt, erschwert
		3210101	Fresslust/vermindert
		3410201	Festliegen/ nicht näher definiert
	3.0	13030300	Ansteck. Nasen-Luftröhrententz. Infektiöse Bovine Rhinotrachetitis (IBR)
		2100000	Allgemeine oder zunehmende Schwäche
		3170206	Atmung/angestrengt, erschwert
		3210101	Fresslust/vermindert
		3410201	Festliegen/ nicht näher definiert

Beispiel 7: Für die nächstniedrigere Symptomenkombination ergeben sich mehr als 20 Krankheiten.
Es erfolgt daher kein Ausdruck mehr.

Beispiel 8: 3 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

	1.7	11030100	Durst, Verdursten
	1.3	11040200	Puerperale Haemoglobinurie
***	5.0	11060700	Pantothensaeure-Mangel
	1.7	11060900	Vitamin-E-Mangel u./o. Selenmangel (Enzoot. Myodystrophie)
	2.7	11061000	Paralytische Myoglobinurie
	1.7	12010400	Chronische Kupfervergiftung (Kuprismus)(Oral)
	1.0	12012500	Chronische Selenvergiftung (Selenose) (Oral)
	2.3	12012800	Akute Nitrosegasvergiftung (per inhalationem)
	3.0	13010700	Aktinomykose und Aktinobazillose
	2.0	13030100	Enzootische Bronchopneumonie der Kälber
	1.7	13030200	Enzootische Bronchopneumonie älterer Rinder
	2.3	13030400	Lungenseuche (Pleuropneumonia contagiosa)
	2.0	13040900	Virusdiarrhoe - Mucosal Disease
	3.0	13060300	Brucellose (Seuchenhafte Verkalben)
	1.0	13070100	Tollwut (Rabies)
	1.3	13070200	Aujeszkysche Krankheit (Pseudowut)
	2.0	13090900	Tuberkulose
	2.0	13091100	Nekrobazillose

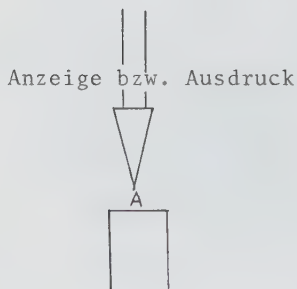
Nach der Eingabe der Symptome ergeben sich theoretisch eine Reihe von Möglichkeiten, die im folgenden zusammen mit den "Reaktionen" des Computers dargestellt werden sollen.



Fall 1

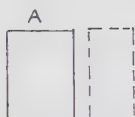


Art und Anzahl der eingegebenen Symptome stimmt mit den zu einer einzigen Krankheit gespeicherten Daten genau überein.
(Fall 1)



Der Computer gibt nur diese eine Krankheit und alle zu ihr gehörenden eingespeicherten Symptome, die in diesem Fall mit den eingegebenen identisch sind, codiert und mit Text aus.

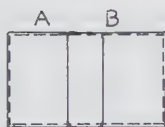
Fall 2



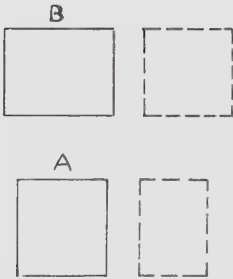
Ein Teil der eingegebenen Symptome deckt sich vollkommen mit allen zu einer bestimmten Krankheit gespeicherten Symptomen. Das bedeutet jedoch, daß ein Rest von "ungeklärten" Symptomen übrig bleibt. Deckt sich dieser Rest mit den Symptomen keiner anderen Krankheit,

gibt der Computer die eine Krankheit und alle eingegebenen Symptome, die mit den eingespeicherten Symptomen übereinstimmen, aus. Alle übrigen Symptome werden zusätzlich ausgeworfen. (Fall 2)

Fall 3

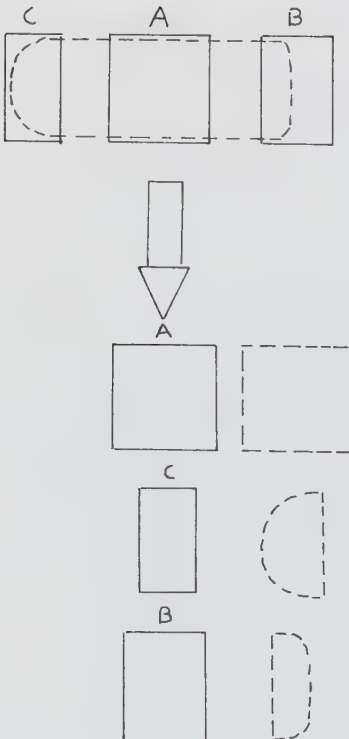


Sowohl ein Teil der eingegebenen Symptome, als auch der "Rest" der eingegebenen Symptome decken sich vollständig mit den gespeicherten Symptomen zweier verschiedener Krankheiten, wobei sich einige Symptome der beiden Krankheiten überlappen.



Der Computer gibt zuerst die Krankheit und alle zu ihr eingegebenen Symptome aus, die von der größeren Anzahl der eingegebenen Symptome abgedeckt werden. Danach erfolgt die Ausgabe der anderen Krankheiten, analog zur ersten. (Fall 3)

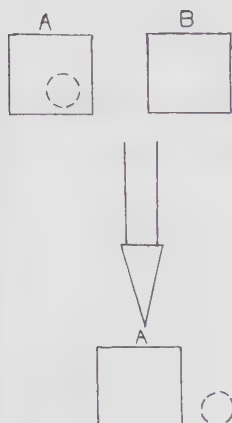
Fall 4



Ein Teil der eingegebenen Symptome deckt sich vollständig mit allen für eine bestimmte Krankheit gespeicherten Daten, die übrigen Symptome stellen einen Teil der gespeicherten Symptomatik mehrerer anderer Krankheiten dar.

Der Computer gibt nun zuerst die Krankheit und alle zu ihr eingegebenen Symptome aus, bei der alle eingespeisten Symptome abgedeckt wurden. Anschließend erfolgt die Ausgabe der restlichen Krankheiten nach absteigender Anzahl der jeweils abgedeckten Symptome. (Fall 4)

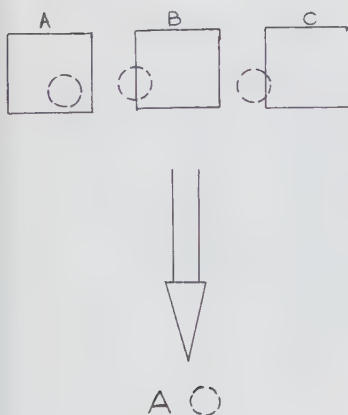
Fall 5



Die eingegebenen Codenummern sind mit den gespeicherten Symptomen keiner Krankheit vollständig identisch. Sie stimmen aber mit einem Teil der gespeicherten Daten einer einzigen Krankheit überein.

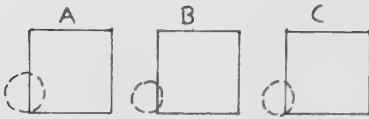
Der Computer gibt diese eine Krankheit aus, mit einer Auflistung der eingegebenen Symptome, die sich mit den gespeicherten Daten dieser Krankheit decken. (Fall 5)

Fall 6 a



Am häufigsten tritt der Fall ein, daß die eingegebenen Codenummern mit den gespeicherten Symptomen keiner Krankheit vollständig identisch sind, sondern es decken sich alle oder unterschiedlich viele der eingegebenen Symptome mit jeweils einem Teil der gespeicherten Symptomatik verschiedener Krankheiten. (Fall 6a und b)

Fall 6b



Der Computer gibt nur die Anzahl infrage kommender Krankheiten aus, geordnet nach ansteigender Zahl der jeweils "abgedeckten" Symptome und druckt den vollen Namen der Krankheiten aus (geordnet nach aufsteigenden Code-Nummern) die den größten Anteil der eingegebenen Symptome "abdecken", einschließlich der Namen der jeweils abgedeckten Symptome.

Weitere Krankheiten mit einer geringeren Anzahl von abgedeckten Symptomen werden nur noch mit Code-Nummern und Namen der Krankheiten ausgegeben, jedoch nur, wenn die Zahl der auszugebenden Krankheit in der nächst niedrigen Stufe 20 nicht überschreitet. (Fall 6a und b)

Eine Diagnose sieht wie folgt aus:

Zu den	4	einggegebenen Symptomen gibt es 160 Krankheiten, davon
78 mit	1	Symptom
62 mit	2	Symptomen
18 mit	3	Symptomen
2 mit	4	Symptomen

4 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

****	5.0	11060800	Cholin-Mangel
		2100000	Allgemeine oder zunehmende Schwäche
		3170206	Atmung/angestrengt, erschwert
		3210101	Fresslust/vermindert
		3410201	Festliegen/ nicht näher definiert
	3.0	13030300	Ansteck.Nasen-Luftröhrenentz. Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR)
		2100000	Allgemeine oder zunehmende Schwäche
		3170206	Atmung/angestrengt, erschwert
		3210101	Fresslust/vermindert
		3410201	Festliegen/nicht näher definiert

3 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

	1.7	11030100	Durst, Verdursten
	1.3	11040200	Puerperale Haemoglobinurie
***	5.0	11060700	Pantothensäure-Mangel
	1.7	11060900	Vitamin-E-Mangel u./o. Selenmangel (enzoot. Myodystrophie)
	2.7	11061000	Paralytische Myoglobinurie
	1.7	12010400	Chronische Kupfervergiftung (Kuprismus) (Oral)
	1.0	12012500	Chronische Selenvergiftung (Selenose) (Oral)
	2.3	12012800	Akute Nitrosegasvergiftung (per inhalationem)
	3.0	13010700	Aktinomykose und Aktinobazilliose
	2.0	13030100	Enzootische Bronchopneumonie der Kälber
	1.7	13030200	Enzootische Bronchopneumonie älterer Rinder
	2.3	13030400	Lungenseuche (Pleuropneumonia contagiosa)
	2.0	13040900	Virusdiarrhoe - Mucosal Disease
	3.0	13060300	Brucellose (Seuchenhaftes Verkalben)
	1.0	13070100	Tollwut (Rabies)
	1.3	13070200	Aujeszkysche Krankheit (Pseudowut)
	2.0	13090900	Tuberkulose
	2.0	13091100	Nekrobazilliose

Die vor den ausgedruckten Diagnosen stehenden Zahlen von 1,0 - 5,0 sind ein Index für die Häufigkeit der aufgeführten Symptomenkombination bei der jeweiligen Krankheit. Sie stellen das arithmetische Mittel aus den einzelnen Zahlen dar, die in KRASYM hinter den Symptomen stehen und die die Häufigkeit bei der entsprechenden Krankheit angeben (siehe Musterseite 89). So bedeutet auch hier 1,0 = regelmäßig, fast immer vorkommend usw., hier jedoch bezogen auf alle eingegebenen Symptome, die bei der entsprechenden Krankheit zur Deckung kommen.

Ergebnisse

Im folgenden wird eine Auswahl von erstellten "Computer-Differentialdiagnosen" wiedergegeben. Es handelt sich um Fälle, deren Symptomatik teils aus Lehrbüchern konstruiert, teils den Krankenblättern der II.Medizinischen Tierklinik der Universität München entnommen worden sind. Das bedeutet, daß die richtige Diagnose jeweils bekannt war.

Im Anschluß an jedes Beispiel wird das Ergebnis kurz kommentiert. Einige Fälle werden nach kleineren Modifikationen mehrmals abgehandelt, um bestimmte problematische Aspekte zu demonstrieren. Mit einer Ausnahme (Beispiel 7) werden die Ausdrücke gekürzt wiedergegeben.

Danach wird versucht, die eingangs aufgezeigte Fragestellung zu beantworten, und mögliche Ursachen für unbefriedigende Ergebnisse werden diskutiert. Abschließend werden einige Empfehlungen für die weitere Verbesserung des Systems gegeben.

Beispiel 1

Richtige Diagnose: "Chronische" Kupfervergiftung.

Eingegebene Symptome: Allgemeine Schwäche, angestrengte Atmung, verminderte Freßlust, Festliegen.

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes¹⁾ der Krankheiten, bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können:

2100000 Allgemeine oder zunehmende Schwäche
103 Krankheiten weisen das Symptom auf

3170206 Atmung/angestrengt, erschwert
32 Krankheiten weisen das Symptom auf

3210101 Freßlust/vermindert
93 Krankheiten weisen das Symptom auf

3410201 Festliegen/ nicht näher definiert
36 Krankheiten weisen das Symptom auf

Zu den 4 eingegebenen Symptomen gibt es 160 Krankheiten, davon
78 mit 1 Symptom
62 mit 2 Symptomen
18 mit 3 Symptomen
2 mit 4 Symptomen

4 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

```
****      5,0   11060800  Cholin-Mangel

                2100000  Allgemeine oder zunehmende Schwäche
                3170206  Atmung/angestrengt, erschwert
                3210101  Freßlust/vermindert
                3410201  Festliegen/nicht näher definiert

      3,0   13030300  Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR)

                2100000  Allgemeine oder zunehmende Schwäche
                3170206  Atmung/angestrengt, erschwert
                3210101  Freßlust/vermindert
                3410201  Festliegen/ nicht näher definiert
```

1) In den Computer-Ausdrucken werden die Codes der Krankheiten aufgelistet (vgl. Beispiel7). Hier wird absichtlich nur die Anzahl der Krankheiten aufgeführt, da die Codes keinen Beitrag zum weiteren Verständnis liefern würden.

3 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

1.7	11030100	Durst, Verdursten
1.3	11040200	Puerperale Haemoglobinurie
*** 5.0	11060700	Pantothensäure-Mangel
1.7	11060900	Vitamin-E-Mangel u./o. Selenmangel (Enzoot. Myodystrophie)
2.7	11061000	Paralytische Myoglobinurie
1.7	12010400	Chronische Kupfervergiftung (Kuprismus) (oral)
1.0	12012500	Chronische Selenvergiftung (Selenose) (oral)
2.3	12012800	Akute Nitrosegasvergiftung (per Inhalationem)
3.0	13010700	Aktinomykose und Aktinobazillose
2.0	13030100	Enzootische Bronchopneumonie der Kälber
1.7	13030200	Enzootische Bronchopneumonie älterer Rinder
2.3	13030400	Lungenseuche (Pleuropneumonia contagiosa)
2.0	13040900	Virusdiarrhoe - Mucosal Disease
3.0	13060300	Brucellose (Seuchenhaftes Verkalben)
1.0	13070100	Tollwut (Rabies)
1.3	13070200	Aujeszkysche Krankheit (Pseudowut)
2.0	13090900	Tuberkulose
2.0	13091100	Nekrobazillose

Kommentar: Die Eingabe relativ weniger, unspezifischer Symptome ergibt erwartungsgemäß eine breite Palette von Differentialdiagnosen, unter denen Mangelkrankheiten, Vergiftungen und Infektionen sind.

Beispiel 2

Richtige Diagnose: Akute Nitrit-/Nitrat-Vergiftung

Eingegebene Symptome: Mastrinder betroffen, zyanotische Schleimhäute, Tachykardie, Polypnoe, Inappetenz, Krämpfe, Koma, Methämoglobinbildung.

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden.
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten, bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können:

2010203 Befallene Tiergruppe /Mastrinder
68 Krankheiten weisen das Symptom auf

3040806 Farbe / violett (Zyanose)
25 Krankheiten weisen das Symptom auf

3070301 Herzschläge/ frequent (Tachykardie)
117 Krankheiten weisen das Symptom auf

3170101 Atembewegung/ Polypnoe
98 Krankheiten weisen das Symptom auf

3210102 Freßlust /fehlt
99 Krankheiten weisen das Symptom auf

3472500 Krämpfe / nicht näher definiert
30 Krankheiten weisen das Symptom auf

3481000 Koma
16 Krankheiten weisen das Symptom auf

3573800 Methämoglobinbildung
2 Krankheiten weisen das Symptom auf

Zu den 8 eingegebenen Symptomen gibt es 174 Krankheiten, davon

51 mit 1 Symptom
38 mit 2 Symptomen
34 mit 3 Symptomen
32 mit 4 Symptomen
17 mit 5 Symptomen
0 mit 6 Symptomen
1 mit 7 Symptomen
1 mit 8 Symptomen

8 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

- 1.5 12012600 Akute Nitratvergiftung (oral)
- 2010203 Befallene Tiergruppen /Mastrinder
- 3040806 Farbe, violett (Zyanose)
- 3070301 Herzschläge/frequent (Tachykardie)
- 3170101 Atembewegung /Polypnoe
- 3210102 Freßlust/fehlt
- 3472500 Krämpfe/ nicht näher definiert
- 3481000 Koma
- 3573800 Methaemoglobinbildung

7 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

- 2.0 13070100 Tollwut (Rabies)

Kommentar: Befriedigendes Ergebnis nach Eingabe von
zahlreicheren und spezifischeren Symptomen als bei
Beispiel 1.

Beispiel 3

Richtige Diagnose: Hypomagnesämische Tetanie der Milchkälber

Eingegebene Symptome: Kälber betroffen, veränderte Körperhaltung, Tachykardie, Polypnoe, schaumiger Speichelfluß, unphysiologisches Ohrenspiel, gesteigerte Erregbarkeit, Hyperreflexie, generalisierte Krämpfe, Inkoordination, Exophthalmus, Serum-Mg-Konzentration erniedrigt.

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden.
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten, bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können.

2010100	Befallene Tiergruppen / Kälber
69	Krankheiten weisen das Symptom auf
2020002	Haltung gestört (siehe Bewegungsapparat, ZNS)
43	Krankheiten weisen das Symptom auf
3070301	Herzschläge /frequent (Tachykardie)
117	Krankheiten weisen das Symptom auf
3170101	Atembewegung/Polypnoe
98	Krankheiten weisen das Symptom auf
3220401	Ausfluß Maul/schaumig-schäumend
15	Krankheiten weisen das Symptom auf
3460602	Ohren/ hin- und her bewegt
5	Krankheiten weisen das Symptom auf
3470101	Unruhe, gesteigerte Erregbarkeit / nicht näher definiert
14	Krankheiten weisen das Symptom auf
3490500	Hyperreflexie
7	Krankheiten weisen das Symptom auf
3500401	Tonische Krämpfe / generalisiert
5	Krankheiten weisen das Symptom auf
3510202	Inkoordination / Taumeln und Niederstürzen
72	Krankheiten weisen das Symptom auf
3541003	Augapfel / hervortretend (Exophthalmus)
7	Krankheiten weisen das Symptom auf
3591000	Mg erniedrigt
8	Krankheiten weisen das Symptom auf

Zu den 12 eingegebenen Symptomen gibt es 168 Krankheiten, davon
51 mit 1 Symptom
40 mit 2 Symptomen
35 mit 3 Symptomen
17 mit 4 Symptomen
11 mit 5 Symptomen
7 mit 6 Symptomen
3 mit 7 Symptomen
1 mit 8 Symptomen
2 mit 9 Symptomen
0 mit 10 Symptomen
0 mit 11 Symptomen
1 mit 12 Symptomen

12 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

1.7 11011000 Hypomagnesaemische Tetanie der Milchkälber

2010100 Befallene Tiergruppen/Kälber
2020002 Haltung gestört (siehe Bewegungsapparat, ZNS)
3070301 Herzschläge /frequent (Tachykardie)
3170101 Atembewegung/Polypnoe
3220401 Ausfluß Maul / schaumig-schäumend
3460602 Ohren /hin- und her bewegt
3470101 Unruhe, gesteigerte Erregbarkeit /nicht näher definiert
3490500 Hyperreflexie
3500401 Tonische Krämpfe / generalisiert
3510202 Inkoordination / Taumeln und Niederstürzen
3541003 Augapfel / hervortetend (Exophthalmus)
3591000 Mg erniedrigt

9 Symptome finden sich bei den Krankheiten

1.7 11010800 Hypomagnesämische Stalltetanie

1.8 13070100 Tollwut (Rabies)

Kommentar: Weiteres Beispiel für die Eingabe von relativ vielen und spezifischen Symptomen. Die richtige Diagnose wird mit großem Abstand vor der nächsten Möglichkeit aufgezeigt.

Beispiel 4a

Richtige Diagnose: Kopf-Augen-Form des Bösartigen Katarrhal-fiebers (BKF)

Eingegebene Symptome: Laktierende Kühe befallen, Fieber, Flotzmaulveränderungen, Vulvaveränderungen, Rötung aller Schleimhäute mit Erosionen, Episkleralgefäße verwaschen, Vergrößerung der Lymphknoten, schleimig-eitriger Nasenausfluß, Hornhauttrübung, katarrhalische Entzündung der oberen Luftwege (mit Rötung der Trachealschleimhaut)

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten, bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können:
 - 2010302 Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe
70 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 2120001 Körpertemperatur / erhöht
90 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3040104 Veränderungen / Flotzmaul
18 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3040125 Veränderungen / Vulva
10 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3040801 Farbe, rötlich, rot (Hyperaemie) / generalisiert
32 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3042501 Erosionen / nicht näher definiert, lokalisiert
19 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3090103 Episkleralgefäße / verwaschen
27 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3140101 Lymphknoten / vergrößert, generalisiert
2 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3180206 Nasenausfluß / schleimig-eitrig
20 Krankheiten weisen das Symptom auf
 - 3540302 Ausfluß / eitrig
4 Krankheiten weisen das Symptom auf

- 3541201 Hornhauttrübung / dunkelgrau
1 Krankheit weist das Symptom auf
- 4060102 Lymphknoten / geschwollen, generalisiert
1 Krankheit weist das Symptom auf
- 4200102 Atemtrakt, Schleimhaut / Entzündung, katarrhalische
1 Krankheit weist das Symptom auf
- 4220104 Luftröhre, Trachea, Schleimhaut / gerötet
4 Krankheiten weisen das Symptom auf

Zu den 14 eingegebenen Symptomen gibt es 120 Krankheiten, davon
42 mit 1 Symptom
31 mit 2 Symptomen
16 mit 3 Symptomen
18 mit 4 Symptomen
6 mit 5 Symptomen
5 mit 6 Symptomen
1 mit 7 Symptomen
1 mit 8 Symptomen
0 mit 9 Symptomen
0 mit 10 Symptomen
0 mit 11 Symptomen
0 mit 12 Symptomen
0 mit 13 Symptomen
0 mit 14 Symptomen

8 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

1.8 13030300 Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR)

7 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

1.7 13030600 Pasteurellose

Kommentar: Unbefriedigendes Ergebnis trotz Eingabe von relativ vielen Symptomen. Bei Untersuchung der Ursache zeigte sich, daß in KRASYM bei BKF nicht vorgesehen war, daß laktierende Kühe befallen werden können. Das Symptom: "Körpertemperatur erhöht" fehlte ebenfalls, lediglich "Körpertemperatur stark erhöht" war gespeichert. "Serös-eitriger" und "eitriger" Nasenausfluß war gespeichert, nicht jedoch "schleimig-eitriger". "Hornhauttrübung/matt" war vorhanden, aber nicht das eingegebene Symptom "Hornhauttrübung/dunkelgrau". Nach Ergänzung der BKF-Symptomatik um diese Symptom-Varianten ergab sich folgender Verlauf (Beispiel 4b).

Beispiel 4b

Richtige Diagnose: Kopf-Augen-Form des Bösartigen Katarrhalfiebers (BKF)

Eingegebene Symptome wie bei Beispiel 4a

Zu den 14 eingegebenen Symptomen gibt es 120 Krankheiten, davon

42 mit	1 Symptom	
31 mit	2 Symptomen	
16 mit	3 Symptomen	
18 mit	4 Symptomen	
6 mit	5 Symptomen	
4 mit	6 Symptomen	←
1 mit	7 Symptomen	
1 mit	8 Symptomen	
0 mit	9 Symptomen	
1 mit	10 Symptomen	←
0 mit	11 Symptomen	
0 mit	12 Symptomen	
0 mit	13 Symptomen	
0 mit	14 Symptomen	

10 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

2.7 13090400 Bösartiges Katarrhalfieber - 3. Kopf-Augenform

2010302	Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe
2120001	Körpertemperatur/erhöht
3040104	Veränderungen/ Flotzmaul
3040801	Farbe, rötlich, rot (Hyperaemie) / generalisiert
3042501	Erosionen / nicht näher definiert, lokalisiert
3090103	Episkleralgefäße / verwaschen
3180206	Nasenausfluß /schleimig-eitrig
3540302	Ausfluß / eitrig
3541201	Hornhauttrübung / dunkelgrau
4200102	Atemtrakt, Schleimhaut / Entzündung, katarrhalische

8 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

1.8 13030300 Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR)

Kommentar: Durch die Ergänzung in KRASYM ist BKF aus der dritten Stufe (6 Symptome übereinstimmend) in die erste Stufe geklettert (10 Symptome übereinstimmend, siehe Pfeile). Ergebnis ist jetzt befriedigend. Die noch aufgeführte Differentialdiagnose ist sachlich gerechtfertigt.

Beispiel 5a

Richtige Diagnose: Infektiöse septikämisch-thrombosierende
Meningoencephalitis (ISTME, Sleeper Syndrome)

Eingegebene Symptome: Jungrinder betroffen, Festliegen,
zuckendes Anheben der Füße, Liquordruck erhöht, Pleozytose,
verdickte Gelenke, Synovia fibrinhaltig, Erosionen in der
Maulschleimhaut, fibröse Auflagerungen auf dem Perikard,
Thrombosen von Gehirngefäßen.

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten,
bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können

2010201	Befallene Tiergruppe / Jungrinder
76	Krankheiten weisen das Symptom auf
3410201	Festliegen / nicht näher definiert
36	Krankheiten weisen das Symptom auf
3461202	Gliedmaßen / zuckendes Anheben der Füße
4	Krankheiten weisen das Symptom auf
3620201	Liquor / Druck erhöht
2	Krankheiten weisen das Symptom auf
3620202	Liquor/ Zellgehalt erhöht
1	Krankheit weist das Symptom auf
4070100	Gelenke / geschwollen, verdickt
2	Krankheiten weisen das Symptom auf
4070408	Synovia / fibrinhaltig
2	Krankheiten weisen das Symptom auf
4190105	Maulhöhle, Schleimhaut / Erosionen
2	Krankheiten weisen das Symptom auf
4240300	Perikard, innen / fibrös-granulierende Auflagerungen
1	Krankheit weist das Symptom auf
4340202	Gehirn, Gefäße / Thromben
1	Krankheit weist das Symptom auf

Zu den 10 eingegebenen Symptomen gibt es 108 Krankheiten, davon
94 mit 1 Symptom
10 mit 2 Symptomen
3 mit 3 Symptomen
1 mit 4 Symptomen
0 mit 5 Symptomen
0 mit 6 Symptomen
0 mit 7 Symptomen
0 mit 8 Symptomen
0 mit 9 Symptomen
0 mit 10 Symptomen

4 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

2.3 13030300 Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR)

2010201 Befallene Tiergruppe /Jungrinder
3410201 Festliegen / nicht näher definiert
4190105 Maulhöhle, Schleimhaut / Erosionen
4340202 Gehirn, Gefäße / Thromben

3 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

2.3. 11060200 Vitamin-B1-Mangel (Hirnrindennekrose, Zerebro-
kort. Nehr., Enzephalomalazie)
3.3 13070500 Infektiöse thrombembolische Meningoenzephalitis
(Sleeper Syndrom ISTME)
2.7 13090100 Maul- und Klauenseuche

Kommentar: Nicht voll befriedigendes Ergebnis. Die Analyse
ergab zunächst, daß Liquorzellerhöhung (Pleozytose) in
KRASYM nicht unter ISTME gespeichert war. Da es ein häufi-
ges Symptom ist, wurde es eingefügt und ein neuer Lauf ge-
startet.

Beispiel 5b

Richtige Diagnose wie 5a

Eingegebene Symptome wie 5a

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden.
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten, bei denen die Eingegebenen Symptome vorliegen können

2010201	Befallene Tiergruppen / Jungrinder	
76	Krankheiten weisen das Symptom auf	
3410201	Festliegen / nicht näher definiert	
36	Krankheiten weisen das Symptom auf	
3461202	Gliedmaßen / zuckendes Anheben der Füße	
4	Krankheiten weisen das Symptom auf	
3620201	Liquor / Druck erhöht	
2	Krankheiten weisen das Symptom auf	
3620202	Liquor / Zellgehalt erhöht	
2	Krankheiten weisen das Symptom auf	←
4070100	Gelenke/ geschwollen, verdickt	
2	Krankheiten weisen das Symptom auf	
4070408	Synovia / fibrinhaltig	
2	Krankheiten weisen das Symptom auf	
4190105	Maulhöhle, Schleimhaut / Erosionen	
2	Krankheiten weisen das Symptom auf	
4240300	Perikard, innen / fibrös-granulierende Auflagerungen	
1	Krankheit weist das Symptom auf	
4340202	Gehirn, Gefäße / Thromben	
1	Krankheit weist das Symptom auf	

Zu den 10 eingegebenen Symptomen gibt es 108 Krankheiten, davon

94	mit 1 Symptom
10	mit 2 Symptomen
2	mit 3 Symptomen
2	mit 4 Symptomen
0	mit 5 Symptomen
0	mit 6 Symptomen
0	mit 7 Symptomen
0	mit 8 Symptomen
0	mit 9 Symptomen
0	mit 10 Symptomen

Beispiel 5c

Richtige Diagnose: wie 5a

Eingegebene Symptome wie 5a, jedoch "fibrinöse Perikardauflagerungen" statt (fälschlich) "fibröse Perikardauflagerungen"

Zu den 10 eingegebenen Symptomen gibt es 107 Krankheiten, davon
93 mit 1 Symptom
9 mit 2 Symptomen
3 mit 3 Symptomen
1 mit 4 Symptomen
1 mit 5 Symptomen
0 mit 6 Symptomen
0 mit 7 Symptomen
0 mit 8 Symptomen
0 mit 9 Symptomen
0 mit 10 Symptomen

5 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

3.6	13070500	Infektiöse thrombembolische Meningoenzephalitis (Sleeper Syndrome , ISTE)
	2010201	Befallene Tiergruppen / Jungrinder
	3620202	Liquor / Zellgehalt erhöht
	4070100	Gelenk / geschwollen, verdickt
	4070408	Synovia /fibrinhaltig
	4240101	Perikard /derb-fibrinöse Auflagerungen

4 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

2.3. 13030300 Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR)

Kommentar: Befriedigendes Ergebnis. Die angebotene Differentialdiagnose ist sachlich gerechtfertigt.

- 2.6 13090100 Maul- und Klauenseuche
- 2010201 Befallene Tiergruppen / Jungrinder
- 3411205 Gang / trippelnd
- 3420101 Gelenke/ Umfangsvermehrung, verdickt
- 4070100 Gelenke/ geschwollen, verdickt
- 4070408 Synovia / fibrinhaltig

4 Symptome finden sich bei den Krankheiten:

- 2.5 11010100 Knochenweiche (Rachitis)

Kommentar: Beispiel für eine Krankheit, die nicht erfaßt ist. ISTME ist eine sachlich gerechtfertigte Differentialdiagnose. Es fällt auf, daß zwei Formulierungen (und Codes) für "verdickte Gelenke" existieren, wobei beide Krankheiten, die für 4070100 (Gelenk / geschwollen, verdickt) genannt sind, auch für 3420101 (Gelenk / Umfangsvermehrung) aufgeführt sind. Symptom 4070100 müßte gestrichen werden, was in diesem Fall dazu führen würde, daß ISTME und MKS in die Stufe von Rachitis rutschen würden und noch 5 weitere Krankheiten mit je 3 abgedeckten Symptomen aufgeführt würden.

Beispiel 7

Richtige Diagnose: Listeriose

Eingegebene Symptome: Laktierende Kuh betroffen, gestörtes Verhalten, vermehrter Speichelfluß, Benommenheit, Inkoordination, Hornhauttrübung

1. Alle eingegebenen Symptome sind im Katalog vorhanden
2. Nachstehende Übersicht enthält die Codes der Krankheiten, bei denen die eingegebenen Symptome vorliegen können:

2010302	Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe					
71	Krankheiten weisen das Symptom auf:					
11010200 1	11010500 1	11010700 1	11010800 1	11020100 1	11020200 1	
11040200 1	11050100 2	13010100 2	13010200 1	13010300 1	13010400 2	
13010500 1	13010600 4	13010700 1	13010800 3	13010900 4	13011000 4	
13020100 1	13020200 3	13030200 1	13030300 3	13030400 2	13030600 1	
13030700 1	13030800 1	13030900 2	13031000 1	13040100 1	13040200 3	
13040300 1	13040400 4	13040500 4	13040600 4	13040700 2	13040800 1	
13040900 2	13041300 1	13041500 2	13041600 3	13050100 2	13060100 1	
13060200 1	13060300 1	13070100 1	13070200 1	13070300 3	13070400 1	
13070600 1	13070700 1	13070800 2	13080100 2	13090100 1	13090200 1	
13090400 4	13090600 1	13090700 1	13090800 1	13090900 1	13091000 1	
13091100 1	13091200 3	13091300 2	13091400 2	13091500 2	13091600 1	
13091700 2	13091800 2	13091900 1	13092000 2	13092100 1		

2030002	Verhalten / gestört (ZNS, Sinnesorgane)					
35	Krankheiten weisen das Symptom auf:					
11010500 1	11010700 1	11010800 1	11010900 1	11011000 1	11011100 3	
11020100 2	11030100 3	11030200 2	11050100 2	11060100 1	11060200 2	
11060900 2	11061000 2	13030500 3	13041400 4	13070100 1	13070200 1	
13070500 1	13070700 3	13070800 2	13090100 2	13090200 3	13090400 3	
13090700 3	13090800 2	13090900 3	13091200 3	13091400 3	13091500 3	
13091600 3	13091700 3	13091800 4	13091900 2	13092100 3		

3220301	Speichelfluß / vermehrt					
89	Krankheiten weisen das Symptom auf:					
11010200 4	11010700 3	11010800 3	11011000 1	11020100 3	11050300 2	
11060200 3	11060300 5	11060900 4	12010100 1	12010300 1	12011000 1	
12011200 1	12012000 1	12012100 1	12012200 1	12012500 1	12012600 1	
12012600 1	12012800 3	12012900 1	12013000 1	12013300 1	12013600 1	
12013700 1	12014000 1	12014500 1	12014600 1	12020100 1	12020400 1	
12020500 1	12021300 3	12021400 1	12021600 1	12021700 1	12022000 1	
12022500 3	12022800 1	12023400 1	12023600 1	12024100 1	12030100 1	
12030600 1	12030900 1	12031000 1	12031100 1	12031300 3	12031400 1	
12031700 1	12032100 1	12032200 1	12032300 1	12032600 1	12032700 1	
12033100 1	13010300 2	13010700 3	13030100 2	13030100 2	13030300 1	
13030800 3	13030900 1	13040100 1	13040200 3	13040400 3	13040500 1	
13040600 2	13040700 2	13040800 1	13040900 2	13041000 1	13041100 2	
13041400 2	13041500 3	13060100 2	13070100 1	13070200 1	13070300 2	
13070500 2	13070700 1	13070800 2	13090100 1	13090200 2	13090300 2	
13090400 2	13090600 1	13091100 3	13091600 2	13092100 3		

3480800 Starke Benommenheit (Sopor)
 19 Krankheiten weisen das Symptom auf:
 13030800 3 13040500 3 13040700 4 13041200 3 13041600 3 13060300 4
 13070100 3 13070300 3 13070500 2 13070800 3 13090100 4 13090600 3
 13090800 2 13090900 3 13091100 4 13091200 3 13091300 3 13091600 3
 13091900 3

3510101 Inkoordination / nicht näher definiert
 9 Krankheiten weisen das Symptom auf:
 11010500 4 11030100 2 11050100 4 11050400 5 11060100 4 11060200 2
 11060600 5 11060900 4 13091800 3

3541201 Hornhauttrübung / dunkelgrau
 2 Krankheiten weisen das Symptom auf:
 13080100 1 13090400 4

Zu den 6 eingegebenen Symptomen gibt es 137 Krankheiten, davon
 82 mit 1 Symptom
 27 mit 2 Symptomen
 23 mit 3 Symptomen
 5 mit 4 Symptomen
 0 mit 5 Symptomen
 0 mit 6 Symptomen

4 Symptome finden sich bei den Krankheiten

1.5 13070100 Tollwut (Rabies)

2010302 Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe
 2030002 Verhalten / gestört (ZNS, Sinnesorgane)
 3220301 Speichelfluß/vermehrt
 3480800 Starke Benommenheit (Sopor)

2.3 13070800 Listeriose

2010302 Befallene Tiergruppe / laktierende Kühe
 2030002 Verhalten / gestört (ZNS, Sinnesorgane)
 3220301 Speichelfluß / vermehrt
 3480800 Starke Benommenheit (Sopor)

2.0

13090100 Maul- und Klauenseuche
 2010302 Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe
 2030002 Verhalten / gestört (ZNS, Sinnesorgane)
 3220301 Speichelfluß / vermehrt
 3480800 Starke Benommenheit (Sopor)

3.3

13090400 Bösartiges Katarrhalfieber - 3. Kopf-Augenform

2010302 Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe
 2030002 Verhalten / gestört (ZNS, Sinnesorgane)
 3220301 Speichelfluß / vermehrt
 3541201 Hornhauttrübung / dunkelgrau

2.3. 13091600 Herzwasser-Krankheit (Heartwater Disease)

2010302 Befallene Tiergruppen / laktierende Kühe
2030002 Verhalten/gestört, (ZNS, Sinnesorgane)
3220301 Speichelfluß/vermehrt
3480800 Starke Benommenheit (Sopor)

Kommentar: Beispiel für einen kompletten Ausdruck. 4 der 5 aufgeführten Krankheiten decken dieselben Symptome ab. 2 Krankheiten können aufgrund der Epidemiologie ausgeschlossen werden (MKS und Heartwater disease). Bei BKF sind Schleimhautveränderungen zu erwarten, die es eindeutig von den beiden übrigen Krankheiten abgrenzt. Diese beiden (Tollwut und Listeriose) sind echte Differentialdiagnosen. Es fällt auf, daß Listeriose nicht bei dem Symptom Hornhauttrübung aufgeführt wird.

DISKUSSION

Als erstes kann die Frage, ob eine Computer-unterstützte Diagnosestellung bei den drei bearbeiteten Krankheitsgruppen nach einem deterministischen Modell möglich ist, positiv beantwortet werden. Durch die vier entwickelten Dateien (Symptomenkatalog, Krankheitenkatalog, KRASYM und SYMKRA) sind wichtige Voraussetzungen zur Anwendung geschaffen worden. Das entworfene Programm hat sich als geeignet erwiesen. Zusammenfassend ist festzustellen, daß auftauchende Probleme nicht auf dem Gebiet der Programmierung, sondern vielmehr auf dem inhaltlichen Sektor liegen, und zwar z.B. darin, daß nicht alle erhobenen Symptome durch eine Krankheit abgedeckt werden oder keine der aufgezeigten möglichen Diagnosen den vorliegenden Fall befriedigend erklären (also vermutlich die "richtige" Diagnose nicht gefunden wurde). Dafür sind folgende Gründe denkbar:

1. Es liegen tatsächlich mehrere Krankheiten vor.
2. Es liegen Fehler in den Daten vor.
 - a) Ein tatsächlich zu einer Krankheit gehörendes Symptom ist - aus welchem Grund auch immer - nicht in der Krankheiten-Symptomen-Matrix enthalten. Das kann dazu führen, daß die "richtige" Krankheit in die zweite Stufe abrutscht (Beispiel 5a), oder gar nicht mehr mit Code und Klartext ausgedruckt wird (Beispiel 4a). Eine Korrektur ist ad hoc nur möglich, wenn dem Kliniker bei Durchsicht der mit den jeweils abgedeckten Symptomen ausgedruckten Krankheiten auffällt,

daß eines der eingegebenen Symptome fälschlicherweise nicht unter einer oder mehrerer der Krankheiten aufgeführt ist.

- b) Die Liste der gespeicherten Symptome ist unvollständig in dem Sinne, daß graduelle Abstufungen einer Manifestation mit unterschiedlichen Codes belegt und diese nicht alle unter einer bestimmten Krankheit gespeichert sind (Beispiel 4a). Wenn nun alle derartigen Abstufungen unter einer Krankheit gespeichert sind, ist es zwar nicht mehr möglich, mit den eingegebenen Symptomen eine der gespeicherten Krankheiten voll"abzudecken" (denn ein Tier kann zu einem Zeitpunkt der Untersuchung ja nur eine Abstufung der Manifestation zeigen). Aber dieser "Nachteil" wird aufgewogen durch die Tatsache, daß nun graduelle "Fehlgriffe" bei der Eingabe nicht mehr dazuführen, daß eine Krankheit nicht mehr "getroffen" wird.
- c) Die Liste der gespeicherten Daten ist unvollständig in dem Sinne, daß die Symptomatik einer etwa vorliegenden seltenen oder atypischen Verlaufsform nicht berücksichtigt ist, da die in der Krankheiten-Symptomen-Matrix gespeicherten Symptome nur den "typischen" Verlauf einer Krankheit widerspiegeln, einschließlich der kennzeichnenden pathologisch-anatomischen Veränderungen, sozusagen das "Vollbild" der Krankheit.

3. Eingabefehler

- a) Die eingegebene Code-Nummer ist nicht im Katalog enthalten.

Der Dialog wird nach der Eingabe der Symptome vom Computer abgebrochen.

- b) Für ein tatsächlich vorhandenes Symptom wird eine falsche, im Katalog aber (für ein anderes Symptom) vorhandene Code-Nummer eingegeben (Beispiel 5b). Dadurch erniedrigt sich die Zahl der möglicherweise übereinstimmenden Symptome. Die Wirkung ist die gleiche wie bei 2a; jedoch ist dieser Fehler leicht korrigierbar, da alle eingegebenen Symptome mit Code-Nummer und Klartext ausgedruckt werden.

4. Untersuchungs- bzw. Beurteilungsfehler (falscher positiver Befund). Ein vom Untersucher als vorhanden erachtetes Symptom ist bei dem Patienten tatsächlich nicht vorhanden.

5. Die "richtige" Krankheit ist gar nicht im System erfaßt (Beispiel 6). Es liegt entweder eine unvollständige Krankheitsdatei vor oder die Krankheit fällt nicht unter die bisher bearbeiteten Gebiete (Infektionskrankheiten, Stoffwechsel- und Mangelkrankheiten, Vergiftungen), sondern z.B. unter Parasitosen, Organkrankheiten usw.

6. Werden nur wenige unspezifische Symptome, die auf mehrere Krankheiten zutreffen können, eingegeben, so erhält man einen breiten Fächer von Differentialdiagnosen (Beispiel 1).

Diese Problematik vorwiegend unspezifischer Symptome besteht vor allem in der Anfangsphase von Krankheiten. Die damit verbundenen diagnostischen Schwierigkeiten sind grundsätzlicher Art, also nicht dem System der Computer-unterstützten Diagnose anlastbar.

Die Auswahl und Wertung der zahlreichen in dieser Situation möglichen Differentialdiagnosen kann zufällig erfolgen, insbesondere solange in der Krankheiten-Symptomen-Matrix nicht auch alle vorkommenden unspezifischen Prodromalsymptome erfaßt sind. Es kann damit auch der Fall eintreten, daß die "richtige" Diagnose nicht aufgezeigt wird.

Bevor die Frage beantwortet werden kann, ob die Computer-unterstützung der Diagnostik in dieser Form praktikabel ist, müssen noch folgende Problemkomplexe erörtert werden.

1. Zeitaufwand zur Codierung der gefundenen Symptome. Anhand des übersichtlich geordneten Symptomenkatalogs und des Inhaltsverzeichnisses ist ein beobachtetes Symptom schnell zu codieren, so daß dieser Faktor kaum ins Gewicht fällt.

2. Zugang zum Computer

Zur Zeit steht ein entsprechendes Verfahren mit Anschluß an das Leibniz Rechenzentrum nur an der Tierärztlichen Fakultät der Universität München, im Bereich des Institutes Tierzucht und Tierhygiene, zur Verfügung.

Angehörigen der Tierärztlichen Fakultät ist jedoch der Zugang über Terminals an verschiedenen tierärztlichen Instituten, die an die zentrale Rechenanlage angeschlossen sind, jederzeit möglich. Da die Kleincomputertechnik auch in den tierärztlichen Praxen auf dem Gebiet des Rechnungswesens Einzug hält, so ist durchaus denkbar, daß in naher Zukunft eine computerunterstützte Diagnostik auch an Hand dieser Geräte erstellt werden kann.

Die Frage, ob die Computerunterstützung der Diagnostik in dieser Form sinnvoll ist, läßt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht beantworten. Sinneinschränkend war von vorneherein die Tatsache, daß die zu bearbeitenden Krankheiten nur einen kleinen Teil der tatsächlich vorkommenden Krankheiten repräsentieren. Um die Frage endgültig beantworten zu können, bedarf es vielmehr eines längeren Testzeitraumes. Als positiver Ansatz ist jedoch hervorzuheben, daß die gesuchten Diagnosen durch dieses System meistens mitberücksichtigt wurden.

Insgesamt wurden 58 Testläufe durchgeführt.

Dabei wurde die richtige Diagnose

in 26 Fällen in der höchsten Stufe,

in 15 Fällen an zweiter Stelle und

in 17 Fällen gar nicht genannt.

Dieses zunächst enttäuschende Resultat erscheint bei näherer Betrachtung der "Versager" in einem anderen Licht, denn diese 17 Fälle gliedern sich wie folgt auf:

5 Fälle = Eingabefehler

5 Fälle = Eingegebene Symptome fälschlicherweise nicht
unter entsprechender Krankheit gespeichert

3 Fälle = Krankheiten nicht in Krankheitsdatei vorhanden

2 Fälle = Fehler in Programmierung (inzwischen korrigiert)

2 Fälle = Fehler nicht identifizierbar

Das bedeutet, daß lediglich in 2 von 58 Fällen Fehler beteiligt waren, die möglicherweise noch in dem System stecken.

Empfehlungen für weitere Maßnahmen

1. Eine Ausdehnung des Krankheitskataloges und der entsprechenden Krankheiten-Symptomen-Matrix auf das Gebiet der Parasitosen und Organkrankheiten sollte vorgenommen werden.
2. Ferner sollten fehlende wichtige Symptome in der Krankheiten-Symptomen-Matrix eingesetzt werden, um das Symptomenbild der erfaßten Krankheiten zu vervollständigen.

3. Eine Überarbeitung der Häufigkeitswerte bei den Symptomen in der Krankheiten-Symptomen-Matrix sollte vorgenommen werden, da Angaben wie: "oft, regelmäßig, zum Teil" keine exakten Aussagen sind. Optimal wäre die Darstellung der Häufigkeit der einzelnen Symptome bei den verschiedenen Krankheiten in einer Form, die Kombinationen mit Angaben aus mehreren Quellen erlaubt, also z.B.: bei Krankheit "K" Symptom "S" in 117 von 183 gesicherten Fällen beobachtet. Leider ist dies auf der Basis der bisherigen Literatur kaum möglich. Es wird hier jedoch eine vielschichtige Problematik berührt, die im Rahmen dieser Arbeit nur angedeutet werden kann. So ist zum einen nicht immer eindeutig entscheidbar, ob eine bestimmte Krankheit vorliegt. Zum anderen ist die Symptomatik einer Krankheit keine stabile Größe, sondern u.a. eine Funktion des Krankheitsstadiums.
4. Weiterhin wäre zu berücksichtigen, daß man entsprechende Symptome bei den einzelnen Krankheiten als obligat (diagnostische Empfindlichkeit = 100 %) definiert und entsprechend kennzeichnet (z.B. mit einem besonderen Zusatz), so daß umgekehrt bei der Eingabe der Symptome auch solche aufgeführt werden, deren Fehlen als klinisch relevant angesehen werden muß. So schließt ein nicht erniedrigter Blut-Kalziumspiegel bei einer festliegenden Kuh Gebärpause aus, bei der dieses Symptom obligat ist.

5. Es wäre möglich, die Suchstrategie des Programmes in der Art zu modifizieren, daß der Einschätzung der Spezifität einiger Symptome durch den Untersucher (etwa im Sinne von sogenannten Leitsymptomen) Rechnung getragen wird. So könnten gegebenenfalls nur solche Krankheiten angezeigt bzw. ausgedruckt werden, für die ganz bestimmte unter den eingegebenen Symptomen gespeichert sind, während nach dem jetzt verwendeten Verfahren auch Krankheiten in die engere Wahl kommen können, die lediglich eine Anzahl von unspezifischen Symptomen "abdecken".

6. Als sinnvolle Ergänzung zur Erstellung einer Liste von möglichen Diagnosen wäre ein Vorschlag zur weiteren differentialdiagnostischen Strategie denkbar, in dem angegeben wird, welche Untersuchungen (im Sinne von Prüfung auf Bestehen oder Fehlen von Symptomen) am besten geeignet sind, eine weitere Einengung der Differentialdiagnosen zu ermöglichen.

ZUSAMMENFASSUNG

An Hand eines deterministischen Modells wurde ein Verfahren zur computerunterstützten Diagnostik auf dem Gebiet der Stoffwechsel- und Mangelkrankheiten, der Vergiftungen und der Infektionskrankheiten des Rindes sowie die dazugehörigen Dateien entwickelt und erstellt.

Anschließend wurde die Funktionsfähigkeit des Systems überprüft. Das System hat sich dabei als generell funktionsfähig erwiesen, wobei die auftretenden Mängel zum Anlaß genommen wurden, Verbesserungsmöglichkeiten herauszustellen.

SUMMARY

Investigations of the use of computer-assisted diagnosis of internal diseases of cattle.

On the basis of a deterministic model a system of computer-aided diagnosis was developed for bovine metabolic diseases, intoxications and infectious diseases.

The efficiency of the system was tested and found to be generally acceptable. The deficiencies that did occur are discussed, and possibilities for further improvement are indicated.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANONYM (1981): Computer systems in veterinary medicine
5: Practice experience
Vet. Rec. 108, Special Feature, 262-265
- BERNHARD, P. (1981): Untersuchungen zur Arbeit mit dem EDV-
Projekt: Dokumentation und Abrechnung - Veterinär-
wesen (DAVET I)
Mh. Vet.-Med. 36, 565-568
- BESEDA, I., K. BODA, J. VAL'KA (1981): Use of the Computer
in the study of metabolic disorders of dairy cows
In: Giesecke, D., G. Dirksen u. M. Stangassinger
(Hrsg.) Metabolic disorders in farm animals,
München, Germany
- BREM, G. (1982): Ein System zur Erfassung von Gesundheits-
daten in Milchviehbetrieben und ihrer Verarbei-
tung mit Hilfe tierärztlicher Praxiscomputer.
Ber. XII Weltkongreß über Rinderkrankheiten
Amsterdam, 609-612
- BREM, G. (1983): Persönliche Mitteilung
- BREM, G., W. HÄUSSERMAN (1982): Zur Wirtschaftlichkeit des
Einsatzes von Kleincomputern in der tierärzt-
lichen Praxis; Prakt. Tierarzt 63, 57-61
- BRODAUF, H. (1982): Bisherige Aktivitäten zur Dokumentation
in der Veterinärmedizin
Prakt. Tierarzt 63, 134-136 (Collegium veteri-
narium)

- COLLIK, D., W. (1982): The use of computer based dairy information system in practice to improve herd productivity. Ber. XII Weltkongreß über Rinderkrankheiten, Amsterdam 613-617
- COUDERT, M., M. FEDIDA (1982): Mise en place d'une base de données sur mini-ordinateur pour la surveillance sanitaire du cheptel bovin en France. Ber. XII Weltkongreß über Rinderkrankheiten, Amsterdam 618-622
- CZUB, E. (1980): Die elektronische Datenverarbeitung in der tierärztlichen Praxis. Prakt. Tierarzt 61, 784-786
- DAVID, H. (1970): Befunddokumentation in der Veterinärmedizin (Diagnosen). Diss. med. vet., München
- DE KRUIF, A., F. KLAUS (1977): Het gebruik van de computer ter verwerking van voortplantingsgegevens van melkveebedrijven
Tijdschrift Diergeneesk. 102, 1024-1033
- DÜBELER, A. (1969): Befunddokumentation in der Veterinärmedizin (Therapeutische Maßnahmen),
Diss. med. vet., München
- ELDER, J. K. (1976): A functional computer recording system for a veterinary diagnostic laboratory
Austr. Vet. J. 52, 24-35
- EDDY, R.G. (1982): Marketing a computerised dairy herd recording service to farmer clients
Ber. XII Weltkongreß über Rinderkrankheiten, Amsterdam 633-637

- ERNST, E. (1969): Befunddokumentation in der Veterinärmedizin (Zootierkrankheiten)
Diss. med. vet., München
- ESSLEFMENT, R.J., A.J. STEPHENS, P.R. ELLIS (1982): The design of DAISY the dairy information system
Ber. XII Weltkongreß über Rinderkrankheiten, Amsterdam, 643-646
- FEINSTEIN, A.R. (1973): An analysis of diagnostic reasoning
I. The domains and disorders of clinical macrobiology; Yale J. Biol. Med. 46, 212-232
- GIBSON, C.D., J. KANEENE, E. MUTHER, R. ERICKSON (1982):
Computerized health records for dairy cattle
Ber. XII Weltkongreß über Rinderkrankheiten, Amsterdam, 647-653
- GORRY, G.A., G.O. BARNETT (1968): Experience with a model of sequential diagnosis.
Comp. Biomed. Res. 1, 490-507
- GROSS, R. (1966): From intuition to computation. Development and problems of medical diagnosis
Meth. Inf. Med. 5, 35-39
- HALL, S.A., P.S. DAWSON, G. DAVIES (1980): VIDA II: A computerised diagnostic recording system for veterinary investigation centres in Great Britain.
Vet.Rec. 106, 260-264
- HÄUSSERMANN, W. (1981): Elektronische Datenverarbeitung (EDV) in der tierärztlichen Praxis und Klinik
Prakt. Tierarzt 62, 283-286

- HOLLENBERG, U. (1969): Befunddokumentation in der Veterinärmedizin (Krankheiten der kleinen Haustiere)
Diss. med. vet., München
- JESDINSKY, H.J. (1972): Diagnose-Modelle in der Medizin
Meth. Inf. Med. 11, 48-59
- JESDINSKY, H.J. (1973): Deterministische Zuordnungsverfahren
In: LANGE, H.J. und G. WAGNER (Hrsg.) Computerunterstützte ärztliche Diagnostik, F.K. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York, 237-244
- LACHNER, G. (1983): Persönliche Mitteilung
- LEDLEY, R.S., L.B. LUSTED (1959): Reasoning foundations of medical diagnosis
Science 130, 9-21
- LEWKOWICZ, J., B. POLLOK (1979): Interactive computer record-keeping in a veterinary diagnostic laboratory
Department of Clinical Sciences and Veterinary Computing, New York State College of Veterinary Medicine, Cornell University, Ithaca, N.Y. 14853
- MAI, N., E. HACHMANN (1977): Anwendung des BAYES-Theorems in der Medizinischen Diagnostik - Eine Literaturübersicht
Metamed. 1, 165-205
- METZGER, U.G. (1978): Synopsis der Symptome der Infektionskrankheiten des Rindes
Diss. med. vet., Hannover

- MINISTRY OF A.F.F. (1979): Veterinary investigation
diagnosis analysis II 1977. A tabulated summary
of diagnoses recorded at vet. investigation
centres in England, Scotland and Wales
WEYBRIDGE, SURREY, U.K.; Epidemiology Unit,
Central Veterinary Laboratory, Vet. Bull.
49, 73, Abs. 570
- MINISTRY OF A.F.F. (1980): Veterinary investigation
diagnosis analysis II 1978.
WEYBRIDGE, SURREY, U.K.; Epidemiology Unit.
Central Veterinary Laboratory, Vet. Bull.
50, 628, Abs. 4605
- MINISTRY OF A.F.F. (1981): Veterinary investigation
diagnosis analysis II 1979
WEYBRIDGE, SURREY, U.K. Epidemiology Unit.
Central Veterinary Laboratory, Vet. Bull.
51, 377, Abs. 2869
- OTTO, F. (1969): Befunddokumentation und elektronische Datenverarbeitung bei geburtshilflichen und gynäkologischen Patienten
Diss. med. vet., München
- PETERSON, L.L., D.L. WARD, D.J. MISHELEVICH, J.A. SHADDUCK
(1981): A data management system for veterinary pathology, Meth. Inf. Med. 20, 1-9
- PRIESTER, W.A. (1966): Standard Nomenclature of Veterinary Diseases and Operations
Foreword (to first revised edition)

- PRIESTER, W.A. (1975): SNVDO Second (abridged) Edition
US. Department of Health, Education and Welfare
- RAHM, G. (1974): Befunddokumentation in der Veterinärmedizin
(Laboruntersuchungen)
Diss. med. vet., München
- ROSENBERGER, G. (1970): Krankheiten des Rindes
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- ROSENBERGER, G. (1977): Die klinische Untersuchung des
Rindes; Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- SADEGH-ZADEH, K. (1980): Bayesian Diagnostics, A Bibliography
Part 1, Metamedicine 1, 107-124
- SARD, D.M. (1981a): Computersystem in veterinary medicine
2: The computer in the practice organisation
Vet. Rec. 108, 346-347
- SARD, D.M. (1981b): Computersystem in veterinary medicine
3: Computing in economic aspects of veterinary
practice
Vet. Rec. 108, 529-531
- SIPPEL, W.L. (1980): The development and uses of a computer
system for veterinary diagnostic laboratories
In: Proc. of the second International Symposium of Veterinary
Laboratory Diagnosticians, Luzern (Schweiz), Vol. I, 60-63
- SOLBU, H. (1978): Breeding for improved disease resistance with
special emphasis on a practical method of collecting data.
Ber. vom 29. Jahrestag: Europäische Vereinigung für Tier-
zucht, Stockholm
- STETTER, H. (1966): Computer für jedermann
Wiener tierärztl. Mschr. 53, 551

- STÖBER, M. (1970): Vergiftungen. In: ROSENBERGER, G. (Hrsg.)
Krankheiten des Rindes, Verlag Paul Parey,
Berlin und Hamburg
- STÖBER, W. (1982): Veterinärmedizinische Datenbanken und
ihre Bereitstellung durch DIMDI
Prakt. Tierarzt 65, 136-141
- THRUSFIELD, M.V., A. I. HINXMAN (1981): A computerized
system for storing and querying clinical case
record summaries
J. small Anim. Pract. 22, 669-679
- WÄCHTER, K.G. (1977): Synopsis der Symptome der Stoffwech-
selstörungen und Mangelkrankheiten des Rindes
Diss. med. vet., Hannover
- WAGNER, G., P. TAUTU, U. WOLBER (1978): Problems of medical
diagnosis - A bibliography, Meth. Inf. Med.
17, 55-74
- WAGNER, J.E., J. BERKSTRESSER, S.A. BRADFIELD, W.J. WARRINER,
L.G. MOREHOUSE, G. FARMER (1980): An interactive
computerized system for gathering, storing, re-
porting, and retrieving data in a veterinary
diagnostic laboratory
Proc. of the second International Symposium of
Veterinary Laboratory Diagnosticians, Luzern (Schweiz),
Vol, I, 64-67
- WARDLE, A., L. WARDLE (1978): Computer aided diagnosis,
A review of research
Meth. Inf. Med. 17, 15-27

WEINSTEIN, M.C. et al. (1980): Clinical decision analysis
Philadelphia, London, Toronto

WHITE, M.E., E. VELLAKE (1980): A coding scheme for
veterinary clinical signs
Cornell Vet. 70, 160-182

WHITE, M.E., J. LEWKOWITCZ(1982): Computer assisted differen-
tial diagnosis in veterinary medicine; Department
of Clinical Sciences and Veterinary Computing Facilit
New York State College of Veterinary Medicine
Cornell University, Ithaca, Starkville, Mississippi

WILLEBERG, P. (1971): Veterinaer anvendelse of elektronisch
databehandling;
Nord. Vet. med. 23, 825-831

ZIEGLER, H.P. (1970): Synopsis der wichtigsten Vergiftungs-
symptome beim Rind
Diss. med. vet., Hannover

ANHANG

Da sich der Gesamtumfang der gedruckten Daten (wie oben aufgeführt) auf 300 zusätzliche Seiten beläuft, würde ein kompletter Abdruck den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Aus diesem Grund und wegen einer übersichtlicheren Darstellung werden hier nur Auszüge der Dateien abgehandelt.

Liste der Krankheiten.....	74 - 81
Inhaltsverzeichnis des Symptomenkatalogs.....	82 - 86
Musterseite Symptomenkatalog.....	87
Musterseite Besonderheiten.....	88
Musterseite KRASYM.....	89
Musterseite SYMKRA.....	90

11000000 Stoffwechselstörungen und Mangelkrankheiten

11010000 Störungen des Mineralstoffwechsels

11010100 Knochenweiche (Rachitis)

11010200 Knochenerweichung (Osteomalazie)

11010300 Degenerative Osteoarthrose

11010400 Osteodystrophia fibrosa

11010500 Hypokalzämische Gebärlähmung (Milchfieber, Kalbefieber)

11010600 Kalzinose (Weidekrankheit, Entequo seco, Manch. wasting disease)

11010700 Hypomagnesiämische Weidetetanie

11010800 Hypomagnesiämische Stalltetanie

11010900 Hypomagnesiämische Transporttetanie (Eisenbahnkr., Reisefieber)

11011000 Hypomagnesiämische Tetanie der Milchkälber

11011100 Natriummangel (Kochsalzmangel)

11011200 Kaliummangel

11011300 Schwefelmangel

11020000 Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels

11020100 Azetonämie (Azetonurie, Hypoglykämie, Ketose, dig. u. nerv. F. d. Azetonämie)

11020200 Puerperales Leberkoma

11020300 Diabetes mellitus (Hyperglykämie)

11030000 Störungen des Wasserhaushaltes

11030100 Durst, Verdursten

11030200 Tränkehämoglobinurie (Wasserintoxikation)

11040000 Störungen im Auf- und Abbau des Hämoglobins

11040100 Porphyrie

11040200 Puerperale Hämoglobinurie

11050000 Spurenelementmangel

11050100 Primärer Kupfermangel (Hypokuprose)

11050200 Sekundärer Kupfermangel

11050400 Zinkmangel und Parakeratose, A46-Syndrom

11050400 Manganmangel

11050500 Eisenmangel (Anämie der Milchkälber)

11050600 Kobaltmangel (Hypovitaminose B12)

11050700 Jodmangel (Hypothyreoider Kropf d. neugeb. Kälber)

11060000 Vitaminmangel

11060100 Vitamin-A-Mangel/Mangel an Vitaminen des B-Komplexes

11060200 Vitamin-B1-Mangel (Hirnrindennekrose, Zerebrokortikale Nekrose)

11060300 Vitamin-B2-Mangel

11060400 Vitamin-B6-Mangel

11060500 Nikotinsäure-Mangel

11060600 Biotin-Mangel

11060700 Pantothensäure-Mangel

11060800 Cholin-Mangel

11060900 Vitamin-E-Mangel u./o. Selenmangel (enzoot. Myodystrophie)

11061000 Paralytische Myoglobinurie

12000000 Vergiftungen

12010000 Vergiftungen d.Säuren,Metalle,Salze d.Alkali-/Erdalkalimetall.
....Halbmetalle u. deren Verbind.Halogene u.der Verbind.,
....Insektizide u. Akarizide,Rodentizide u. Molluskizide

Schädigung durch Säuren

12010100 akute Säuren- und Laugenverätzungen (oral)
12010200 akute Säuren- und Laugenverätzungen (parenteral)

Vergift. d. Metalle u. deren Salze

12010300 akute Kupfervergiftung (Kuprismus) (oral)
12010400 chron. Kupfervergiftung (Kuprismus) (oral)
12010500 akute Zinkvergiftung (oral)
12010600 akute Zinkvergiftung (per inhalationem)
12010700 chron. Zinkvergiftung (oral)
12010800 chron. Kadmiumvergiftung (oral)
12010900 akute Quecksilbervergiftung (Mercurialismus) (oral)
12011000 chron. Quecksilbervergiftung (Mercurialismus) (oral)
12011100 chron. Quecksilbervergiftung (Mercurialismus) (per inhalation.)
12011200 akute Thalliumvergiftung (oral)
12011300 akute Bleivergiftung (Saturnismus) (oral)
12011400 chron. Bleivergiftung (Saturnismus) (oral)
12011500 chron. Molybdänvergiftung (Molybdänose) (oral)

Vergift. d. Salze d. Alkali- u. Erdalkalimetalle

12011600 akute Natriumvergiftung (Kochsalz) (oral)
12011700 chron. Natriumvergiftung (Kochsalz) (oral)
12011800 akute Magnesiumchloridvergiftung (parenteral)
12011900 akute Magnesiumsulfatvergiftung (oral)
12012000 akute Kalziumchloridvergiftung (parenteral)

Vergift. d. Halbmetalle u. deren Verbindungen

12012100 akute Arsenvergiftung (oral)
12012200 chron. Arsenvergiftung (oral)
12012300 chron. Arsenvergiftung (parenteral)
12012400 akute Selenvergiftung (Selenose) (oral)
12012500 chron. Selenvergiftung (Selenose) (oral)

Vergift. d. Nichtmetalle u. deren Verbindungen

12012600 akute Nitratvergiftung (oral)
12012700 chron. Nitratvergiftung (oral)
12012800 akute Nitrosegasvergiftung(per inhalationem)
12012900 akute Vergiftung durch gelben Phosphor (oral)
12013000 akute Vergiftung durch Zinkphosphid (oral)
12013100 akute Verg. d. Schwefel u. Schwefelwasserst.Sulfite,Sulfate (oral)
12013200 akute Verg.d.Schwefel u. Schwefelwasserst.Sulfite,Sulfate (p.inhal.)

Vergift. d. Halogene u. deren Verbindungen

12013300 akute Fluorvergiftung (oral)
12013400 chron. Fluorvergiftung (oral)
12013500 akute Vergiftung durch Chlorgase (per inhalationem)
12013600 akute Vergiftung durch Chlorate (oral)
12013700 akute Vergiftung durch Jod (parenteral)
12013800 chron. Vergiftung durch Jod (oral)

Vergift. d. Insektizide u. Akarizide

- 12013900 akute Vergift. d. Chlor.Kohlenwasserst.(oral,p.inhal.parenteral)
12014000 akute Vergift.d.Phosphor- u.Phosphonsäureest,Karbamate(oral,parent.)

Vergift.d.Rodentizide

- 12014100 akute Vergiftung durch Meerzwiebel (oral)
12014200 akute Vergiftung durch Antu (Alpha-Naphthylthioharnst.)(oral)
12014300 chron.Vergiftung durch Kumarin- u.Indandionderivate (oral)
12014400 akute Vergiftung durch Fluorazetate(oral)

Vergift.d. Molluskizide

- 12014500 akute Vergiftung durch Pentachlorphenolnatrium (oral)
12014600 akute Vergiftung durch Metaldehyd (oral)

- 12020000 Vergift.d.Herbizide,Konservierungsm.,Leberegelm.,Magen-Darmwurmmit.
....Lungenwurmmitel,Arzneimittel und Wirkstoffe,
....Aethylalkohol, natürl.u.technische Kohlenwasserstoffe
....Arylphosphate, Mykotoxikosen, Harnstoff,
....Trichloräthylenextrah.Sojaschrot u.Baumwollsaatkuchen

Vergift.d.Herbizide

- 12020100 akute Vergiftung d.Dinitroverbind. (oral, p.inhal., parenteral)
12020200 akute Vergiftung d.Wuchsstoffm. (Pflanzenhormone) (oral)
12020300 akute Vergiftung d. Chlorazetate (oral)
12020400 akute Vergiftung d. Aminotriazine (oral)

Vergift. d. Konservierungsmittel

- 12020500 akute Vergiftung d.Chlornaphthalin (oral)
12020600 chron.Vergiftung d.Chlornaphthalin (oral,parenteral)

Vergift. d. Leberegelmittel

- 12020700 akute Vergiftung d. Tetrachlorkohlenstoff (oral)
12020800 akute Vergiftung d. Hexachloräthan (oral)
12020900 akute Vergiftung d.Hexachlor-ophen (oral)
12021000 akute Vergiftung d. Bis-Trichlormethylbenzol (oral)
12021100 akute Vergiftung d. Menichlopholan (oral)

Vergift. d. Magendarmwurmmitel

- 12021200 akute Vergiftung d. Phenothiazin (oral)
12021300 akute Vergiftung d. Methyridin (oral, parenteral)
12021400 akute Vergiftung d. Tetramisol (oral, parenteral)

Vergift. d. Lungenwurmmitel

- 12021500 akute Vergiftung d. Diäthylkarbamazin (oral, parenteral)
12021600 akute Vergiftung d. Zyanazethydrazid (oral, parenteral)

Vergift. d. Arzneimittel u. Wirkstoffe

- 12021700 akute Vergiftung d. Antibiotika (oral, parenteral)
- 12021800 akute Vergiftung d. Sulfonamide (oral)
- 12021900 akute Vergiftung d. Sulfonamide (parenteral)
- 12022000 akute Vergiftung d. Nitrofuran (Furazolidon) (oral)
- 12022100 akute Vergiftung d. Vitamin A (oral, parenteral)
- 12022200 chron. Vergiftung d. Vitamin D (oral, parenteral)
- 12022300 chron. Vergiftung d. Oestrogene (oral, parenteral)
- 12022400 akute Vergiftung d. Tranquilizer (parenteral)
- 12022500 akute Vergiftung d. Babesizide u. Trypanosomizide (parenteral)

Vergift. d. Aethylalkohol

- 12022600 akute Vergiftung d. Aethylalkohol (oral)

Vergift. d. natürliche u. technische Kohlenwasserstoffe

- 12022700 akute Vergiftung d. Rohöle (oral)
- 12022800 akute Vergiftung d. Leuchtpetroleum (parenteral)
- 12022900 akute Vergiftung d. Treibstoffe (oral)
- 12023000 akute Vergiftung d. Bitumen u. Asphalt (per inhalationem)
- 12023100 akute Vergiftung d. Teer (oral)

Vergift. d. Arylphosphate

- 12023200 chronische Vergiftung durch Arylphosphate (oral)

Vergift. d. Mykotoxine

- 12023300 akute Vergiftung d. Schimmel-, Rost- u. Brandpilze (oral)
- 12023400 akute Verg. d. Aspergillus flavus, -clavatus, -fumigatus, -chevalieri u.-niger (oral)
- 12023500 chron. Verg. d. aspergillus flavus, -clavatus, -fumigatus, -chevalieri u.-niger (oral)
- 12023500-niger (oral)
- 12023600 akute Vergiftung durch Stachybotrys alternans (oral)
- 12023700 chron. Vergiftung durch Mutterkorn (Ergotismus) (oral)
- 12023800 chron. Vergiftung durch Schwingelgras (Fescue foot-Lahmheit) (oral)
- 12023900 akute Vergiftung durch Claviceps paspali (Paspalum staggers) (oral)
- 12024000 chron. Vergiftung durch Süßklee (Dikumarol) (oral)

Vergift. d. Harnstoff

- 12024100 akute Vergiftung durch Harnstoff (oral)

Vergift. d. Trichloäthylenextr. Sojaschrot

- 12024200 chron. Vergiftung durch Trichloräthylenextrah. Sojaschrot (oral)

Vergift. d. Baumwollsaatkuchen

- 12024300 akute Vergiftung durch Baumwollsaatkuchen (oral)

- 12030000 Vergift. d. pflanzl. Gifte, tier. Gifte, Allergosen, Sensibilitätsreaktionen, hämorrhag. Diathesen, therm. Reize u. radioakt. Strahlen

Vergift. durch pflanzl. Gifte mit Auswirkung auf d. Haut

- 12030100 akute Vergiftung durch Kartoffeln (oral)
- 12030200 chron. Vergiftung durch Kartoffeln (oral)

Vergift.durch_pflanzl.Gifte_m.Auswirkungen_auf_Kreislauf,Blut...

- 12030300 akute Vergiftung durch Eibe (oral)
- 12030400 chron.Vergiftung durch Kohl (oral)
- 12030500 akute Vergiftung durch Zwiebel (oral)
- 12030600 akute Vergiftung durch Binkelkraut (oral)
- 12030700 akute Vergiftung durch Adlerfarn (oral)
- 12030800 chron.Vergiftung durch Adlerfarn (oral)

Vergift.durch_pflanzl. Gifte_m.Auswirkungen_auf_Atemung

- 12030900 akute Vergiftung durch Blausäurebildende Pflanzen (oral)

Vergift. durch_pflanzl.Gifte_m.Auswirkungen_auf_Verd.kanal

- 12031000 akute Vergiftung durch Hahnenfuß (oral)
- 12031100 akute Vergiftung durch Raps, Senf, Meerrettich (oral)
- 12031200 akute Vergiftung durch Kornrade (oral)
- 12031300 akute Vergiftung durch Herbstzeitlose (oral)
- 12031400 akute Vergiftung durch Rizinussamen (oral)
- 12031500 akute Vergiftung durch Buchs (oral)
- 12031600 akute Vergiftung durch Eichen (oral)

Vergift.durch_pflanzl. Gifte_m. Auswirkungen_auf_Leber

- 12031700 akute Vergiftung durch Lupinen (oral)
- 12031800 akute Vergiftung durch Jacobskraut u.Kreuzkraut (oral)

Vergift. durch_pflanzl. Gifte_m.Auswirkungen_auf_NS

- 12031900 akute Vergiftung durch Blaugrünalgen (oral)
- 12032000 akute Vergiftung durch Schachtelhalm (oral)
- 12032100 akute Vergiftung durch Fleckschierling (oral)
- 12032200 akute Vergiftung durch Gartenschierling (oral)
- 12032300 akute Vergiftung durch Wasserschierling (oral)

Vergift. durch_pflanzl. Gifte_m.Auswirkungen_auf_Geschlechtsap.

- 12032400 chron.Vergiftung durch Oestrogenwirkende Pflanzen (oral)

Vergiftungen_durch_tierische_Gifte

- 12032500 akute Vergiftung durch Grassamen-Nematoden (oral)
- 12032600 akute Vergiftung durch Raupen (oral)
- 12032700 akute Vergiftung durch Zeckenparalyse (parenteral)
- 12032800 akute Vergiftung durch Stiche v.Bienen, Hummeln,Wespen u.Horn.(par.)
- 12032900 akute Vergiftung durch Kriebelmückenbefall (parenteral)
- 12033000 akute Vergiftung durch Schlangenbiss (parenteral)

Schädigungen_d.Allergosen,Sensibilitätsreakt.,häorrhag.Diat

- 12033100 akutes Nesselfieber, Quaddelausschlag(Urticaria) (oral,parent.)
- 12033200 chron.häorrhag.Diathese (oral, parenteral)

Schädigungen_d.thermische_Reize

- 12033300 akute Schädigung durch Sonnenstich, Hitzschlag(parenteral)
- 12033400 akute Schädigung durch Verbrennungen,Erfrierungen(parenteral)
- 12033500 akute Schädigung durch Elektrounfall(Strom,Blitz)(parenteral)
- 12033600 akute Schädigung durch Photosensibilitätsreaktionen

Schädigungen d. Radioaktive Strahlen

- 12035700 akute Schädigung durch Beta-Strahlen (parenteral)
12035800 akute Schädigung durch Gamma-Strahlen (parenteral)

13000000 Infektionskrankheiten

13010000 Infektionskrankheiten der Haut, Unterhaut u.Muskulatur

- 13010100 Kuhpocken und falsche Pocken (Variola vaccina et Varicellae)
- 13010200 Papillomatose der Haut und Schleimhäute
- 13010300 Hautknotenkrankheit (lumpy skin disease)
- 13010400 Gutartige Gasöedeme
- 13010500 Malignes Oedem (Pararauschbrand)
- 13010600 Rauschbrand (Gangränä emphysematose)
- 13010700 Aktinomykose und Aktinobazillose
- 13010800 Dermatitis nodosa (Skin lesions)
- 13010900 Trichophytie ("Glatzflechte")
- 13011000 Streptotrichose (Dermatophilose)

13020000 Infektionskrankheiten des Lymphapparates

- 13020100 Mykot.Lymphgefäß- u.Lymphknotenentzündung ("Hautwurm","Iautrotz")
- 13020200 Kokzidioidomykose (Oidiomykose)

13030000 Infektionskrankheiten des Atmungsapparates

- 13030100 Enzootische Bronchopneumonie der Kälber
- 13030200 Enzootische Bronchopneumonie älterer Rinder
- 13030300 Ansteck.Nasen-Luftröhrenentz. (Rhinotracheitis infectiosa)
- 13030500 Lungenseuche (Pleuropneumonia contagiosa)
- 13030500 Pneumokokkose
- 13030600 Pasteurellose ("Wild- und Rinderseuche")
- 13030700 Aspergillose der Lungen
- 13030800 Mucormykose der Lungen
- 13030900 Moniliasis (Candidiasis) der Lunge
- 13031000 Histoplasmose der Lungen

13040000 Infektionskrankheiten des Verdauungsapparates

- 13040100 Ansteck.bläschenf.Maulschleimhautentz. (Stomatitis vesicularis)
- 13040200 Ansteck.knötchenf.Maulschleimhautentz. (Stomatitis papulosa)
- 13040300 Ansteck.geschwürige Maulschleimhautentz. (Stomatitis ulcerosa)
- 13040400 Ansteck.wuchernde Maulschleimhautentz. (Stomatitis proliferativa)
- 13040500 Kälberdiphtheroid (Stomatitis diphtheroidea)
- 13040600 Mykose der Maulschleimhaut (Moniliasis, Candidiasis)
- 13040700 Flotzmaulkrankheit, Muzzle disease
- 13040800 Blauzungkrankheit (blue tongue)
- 13040900 Virusdiarrhoe- Mucosal disease
- 13041000 Kolibazillose der Kälber (Koliruhr, Koliseptikämie)
- 13041100 Salmonellose (Paratyphus) (Kälber)
- 13041200 Salmonellose (erwachsene Rinder)
- 13041300 Paratuberkulose (Johnes'sche Krankheit)
- 13041400 Enterotoxämie (Clostridiose)
- 13041500 Vibrionen-Enteritis (Winter-Dysenterie)
- 13041600 Enteromykosen

13050000 Infektionskrankheiten des Harnapparates

- 13050100 Bakterielle Nierenbecken-u.Nierenentz. (Pyelonephritis bac.bovis)

13060000 Infektionskrankheiten des Geschlechtsapparates

- 13060100 Infektiöse pustulöse Vulvovaginitis (Bläschenausschlag)
- 13060200 Genitale Vibriose (Vibrionenabort)
- 13060300 Brucellose (seuchenhaftes Verkalben)

13070000 Infektionskrankheiten des Nervensystems

- 13070100 Tollwut (Rabies)
- 13070200 Aujeszky'sche Krankheit (Pseudowut)
- 13070300 Sporadische Hirn- u. Rückenmarksentzündung
- 13070400 Spring- und Drehkrankheit (louping ill)
- 13070500 Infektiöse thrombembolische Meningoenzephalitis (sleeper syndrome)
- 13070600 Botulismus (toxische Bulbärparalyse)
- 13070700 Tetanus (Wundstarrkrampf)
- 13070800 Listeriose

13080000 Infektionkrankheiten der Augen

- 13080100 Infektiöse Keratokonjunktivitis (Weidekeratitis)

13090000 Infektionskrankh.m.Beteilig.mehrerer Organsyst.od.Gesamtorganismus

- 13090100 Maul- und Klauenseuche
- 13090200 Bösartiges Katarrhalfieber -1. peracute Allgemeinform
- 13090300 Bösartiges Katarrhalfieber -2. Darmform
- 13090400 Bösartiges Katarrhalfieber -3. Kopf-Augenform
- 13090500 Bösartiges Katarrhalfieber -4. Hautform
- 13090600 Rinderpest (Pestis bovina)
- 13090700 Riftal-Fieber (Enzootische Leberentzündung)
- 13090800 Milzbrand (Anthrax)
- 13090900 Tuberkulose
- 13091000 Nocardiose
- 13091100 Nekrobazillrose
- 13091200 Leptospirose
- 13091300 Spirochätose
- 13091400 Bazilläre Hämoglobinurie (redwater disease)
- 13091500 Melioidose ("Pseudorotz")
- 13091600 Herzwasser-Krankheit (heartwater disease)
- 13091700 Q-Fieber (Coxiellose)
- 13091800 Zeckenfieber (tick-borne fever)
- 13091900 Anaplasmosen (Gallenseuche)
- 13092000 Eperythrozoonose
- 13092100 Lymphat.Leukose erwachs.Rinder (Leukosis lymphatica enzootica)

INHALT

Seite

Liste der Symptome:

Allgemeine Untersuchung.....	1
Haarkleid.....	2
Haut.....	1
Unterhaut.....	5
Sichtbare Schleimhäute.....	6
Besonderheiten: Haarkleid, Haut, Unterhaut.....	8
Besonderheiten: sichtbare Schleimhäute.....	9

Kreislauf

Herz.....	10
Puls.....	10
Kapillaren.....	10
Venen.....	11
Gefäße allgemein.....	11
Blut.....	11
Milz.....	11

Lymphapparat

Lymphknoten.....	11
Lymphgefäße.....	12
Besonderheiten: Kreislauf.....	12
Besonderheiten: Lymphapparat.....	12

Atmungsapparat

Atmung allgemein.....	12
Atemwege.....	13
Lunge, Brustfell.....	13
Besonderheiten: Atmungsapparat.....	14

Verdauungsapparat

Weg der Nahrung.....	14
Maul.....	15
Kopfspeicheldrüsen.....	16
Magen.....	16

Darm, rektale Untersuchung.....	16
Kotuntersuchung.....	16
Abdomen.....	17
Besonderheiten: Verdauungsapparat.....	17

Harn- und Geschlechtsapparat

Harnapparat.....	18
Harnuntersuchung.....	19
Nabel.....	19
Geschlechtsapparat, weiblich, männlich.....	20
Geschlechtsapparat männlich.....	20
Geschlechtsapparat weiblich.....	21
Euter.....	22
Sekretprüfung.....	22
Besonderheiten: Harnapparat.....	23
Besonderheiten: männlicher Geschlechtsapparat.....	23
Besonderheiten: weiblicher Geschlechtsapparat.....	24
Besonderheiten: Euter.....	24

Bewegungsapparat

Adspektion.....	24
Gelenke, Sehnenscheiden, Schleimbeutel.....	26
Knochen.....	26
Muskulatur, Sehnen, Nerven.....	27
Besonderheiten: Bewegungsapparat.....	28

Zentrales Nervensystem

Beobachtungen des Tieres allgemein.....	28
Sensorium: erhöhte sensomot. Erregbarkeit.....	29
Sensorium: abgeschwächte sensomot. Erregbarkeit	30
Sensibilität.....	30
Motorik.....	31
Inkoordination.....	32
Zwangsbewegungen.....	32
Besonderheiten: ZNS.....	32

Sinnesorgane	
Auge.....	32
Ohr.....	34
Besonderheiten: Sinnesorgane.....	34

Labordiagnostik

Blut.....	34
Plasma.....	36
Serum: Mineralstoffe, Spurenelemente.....	36
Serum: Enzymaktivitäten.....	37
Bromsulphaleintest.....	38
Elektrokardiogramm.....	38
Gehirn.....	38
Haar.....	38
Harn.....	39
Knochen.....	39
Kot.....	39
Leber.....	40
Milch.....	40
Niere.....	41
Pankreas.....	41
Pansen.....	41
Schilddrüse.....	41
Speichel.....	41
Zellen.....	41

Sektionsbefunde

Äußere Besichtigung.....	42
Ernährungszustand.....	42
Postmortale Erscheinungen.....	42
Haare, Haut, Unterhaut, Tierkörpergeruch.....	42
Körperöffnungen.....	43
Muskulatur, Sehnen, Sehnenscheiden.....	43
Lymphknoten, sichtbare Lymphgefäße.....	43
Gelenke.....	44
Knochen, Knochenmark.....	44
Besonderheiten: äußere Besichtigung.....	45

Bauchhöhle

Allgemein.....	46
Magen.....	47
Darm, Gekröse, Lymphknoten.....	48
Pankreas.....	49
Leber, Gallenblase.....	49
Milz.....	50
Harnapparat.....	50
Besonderheiten: Bauchhöhle, Magen, Darm.....	51
Besonderheiten: Leber, Milz, Harnapparat.....	52

Kopf, Hals

Auge.....	53
Maulhöhle, Schlund.....	53
Besonderheiten: Kopf, Hals.....	54

Brusthöhle

Allgemein.....	55
Luftröhre, Hauptbronchen.....	55
Lunge.....	56
Perikard.....	57
Herz.....	57
Große Körpergefäße.....	57
Besonderheiten: Trachea, Lunge.....	58
Besonderheiten: Herz.....	59

Geschlechtsorgane

Männliche.....	59
Weibliche.....	60
Milchdrüse.....	60
Besonderheiten: Geschlechtsorgane.....	61

Nervensystem

Hirnhäute, Groß-, Kleinhirn, Rückenmark.....	61
Besonderheiten: Nervensystem.....	62

Drüsen mit innerer Sekretion

Hypophyse.....	62
Schilddrüse.....	62
Nebenschilddrüse.....	62
Thymus.....	63
Nebenniere.....	63
Besonderheiten: Drüsen mit innerer Sekretion.....	63

Musterseite "Symptomenkatalog"

- 2000000 Allgemeine Untersuchung
- 2010100 befallene Tiergruppe/Kälber
- 2010201 befallene Tiergruppen/Jungrinder
2010202 befallene Tiergruppen/erwachsene Rinder
2010203 befallene Tiergruppen/Mastrinder
- 2010301 befallene Tiergruppen/hochtragende Kühe
2010302 befallene Tiergruppen/laktierende Kühe
- 2010401 befallene Tiergruppen/Deck- und Besamungsbullen
- 2020001 Haltung ungestört
2020002 Haltung gestört (siehe Bewegungsapparat, ZNS)
- 2030001 Verhalten ungestört
2030002 Verhalten/gestört (ZNS, Sinnesorgane)
- 2040001 Ernährungszustand/mäßig bis schlecht
2040002 Ernährungszustand/sehr schlecht (Kachexie)
- 2050000 Entwicklungszustand/verzögert
- 2060000 Futterverwertung/schlecht
- 2070000 Mißverhältnis Körper/hochbeinig, wenig Muskulatur, großer Kopf
- 2080001 Habitus/perakut-akut erkrankt
2080002 Habitus/subakut-chronisch erkrankt
- 2090001 Allgemeinbefinden/leicht gestört
2090002 Allgemeinbefinden/stark gestört
- 2100000 allgemeine oder zunehmende Schwäche
- 2110000 schnelle Ermüdung/Puls erhöht, Herz erhöht
- 2120001 Körpertemperatur/erhöht
2120002 Körpertemperatur/stark erhöht
2120003 Körpertemperatur/erniedrigt
2120004 Körpertemperatur/intermittierend
- 2130000 Hitzetoleranz/herabgesetzt

Musterseite "Besonderheiten (Teildiagnosen)"

- 3140201 Lymphgefäße/verdickt, bis fingerstark
- 3140202 Lymphgefäße/derb
- 3140203 Lymphgefäße/rosenkranzartig, aufgetrieben
- 3140204 Lymphgefäße/bis walnussgroße Knoten
- 3140205 Lymphgefäße/z.T. verkäst

- 3150000 Besonderheiten zu Kreislauf (Teildiagnose)

- 3150100 Abszess/lokalisiert
- 3150200 Entzündung/lokalisiert
- 3150300 Gefäß/Abszeß
- 3150400 Granulom/
- 3150500 Herzinsuffizienz
- 3150600 Milz/Entzündung
- 3150700 Nabelarterie/Entzündung
- 3150800 Nabelvene/Entzündung

- 3160000 Besonderheiten zu Lymphapparat (Teildiagnosen)

- 3160101 Entzündung/generalisiert
- 3160102 Entzündung/lokalisiert

- 3160200 Tumor/nicht näher definiert

- 3170000 Atmung allgemein

- 3170101 Atembewegung/Polypnoe
- 3170102 Atembewegung/Oligopnoe

- 3170201 Atmung/hechelnd
- 3170202 Atmung/abdominal
- 3170203 Atmung/abdominal verstärkt
- 3170204 Atmung/unregelmäßig
- 3170205 Atmung/oberflächlich
- 3170206 Atmung/angestrengt, erschwert

- 3170300 Nasenlöcher/weit geöffnet

- 3170400 Maulatmen

- 3170500 Gähnen

- 3170601 Dyspnoe/inspiratorisch
- 3170602 Dyspnoe/expiratorisch
- 3170603 Dyspnoe/gemischt

- 3170700 Tod durch Ersticken

- 3170801 Stenosengeräusche/nasal, Niesen, Prusten

Musterseite KRASYM

11010100	69	2010100	1	3410502	1	3430104	2	4050409	3
		2010201	2	3410503	4	3430107	2	4070601	1
		2020002	1	3410601	1	3430110	2	4070602	1
		2050000	1	3410702	1	3430200	4	4070706	1
		2080001	2	3410703	1	3430302	2	4080101	4
		2080002	1	3411202	1	3430303	4	4080102	2
		2090001	1	3411203	1	3430700	2	4080105	1
		2090002	2	3411204	1	3430800	2	4080106	1
		3010301	1	3411205	3	3430105	4	4080107	1
		3010303	1	3411206	1	3450103	4	4080108	4
		3210101	1	3411304	3	3450104	2	4080109	3
		3210103	1	3411502	1	3450108	2	4080110	2
		3210105	3	3420101	4	3450113	4	4080111	2
		3220901	3	3420102	4	3450201	2	4091500	1
		3220902	3	3420103	4	3450204	4	4092400	1
		3410101	1	3420903	4	3450212	2		
		3410301	1	3430102	3	3460902	2		
		3410501	1	3430103	2	3461100	2		

11010200	117	2010301	2	3341300	1	3420502	2	3590800	4
		2010302	1	3341501	1	3420902	2	3591000	4
		2020002	1	3341503	1	3420903	3	3591300	4
		2040001	2	3341504	2	3430108	3	3591500	2
		2050000	2	3342700	2	3430110	3	3592900	2
		2080001	4	3360100	1	3430200	4	3630400	5
		2080002	1	3370501	2	3430302	2	3660100	5
		2090002	2	3370502	2	3430304	2	4010100	2
		2100000	4	3390601	4	3430400	3	4050104	2
		3010303	2	3410101	1	3430900	2	4050409	2
		3010501	2	3410110	4	3450104	3	4070401	2
		3010502	2	3410111	4	3450108	2	4070501	2
		3020900	4	3410202	4	3450201	2	4070601	2
		3021601	2	3410203	4	3450203	2	4070706	2
		3030201	2	3410301	1	3450204	2	4070707	2
		3040805	4	3410302	1	3450209	2	4070708	2
		3050300	2	3410502	1	3450210	4	4080102	2
		3070301	3	3410506	1	3460206	1	4080105	2
		3120101	2	3410602	2	3460902	1	4080106	2
		3170101	3	3410603	1	3461002	1	4080109	2
		3210101	2	3411000	1	3461100	2	4080110	2
		3210105	2	3411201	1	3461401	1	4080111	2
		3210201	2	3411202	1	3471800	2	4080116	2
		3210202	3	3411203	1	3480200	4	4091500	2
		3220301	4	3411205	1	3480600	4	4092400	2
		3220401	4	3411402	2	3500602	2	4140102	3
		3260300	2	3411600	3	3510201	1	4150103	3
		3281701	4	3420101	4	3510202	4		
		3320300	1	3420102	4	3520300	4		
		3340700	2	3420501	2	3573700	2		

11010300	57	2010203	2	3411000	2	3500207	4	4070706	1
		2010401	1	3411202	1	3500406	4	4070707	1

Musterseite SYMKRA

2010000	2	13040200	1	13041600	2		
2010100	69	11010100	1	13020100	2	13040900	2
		11011000	1	13020200	3	13041000	1
		11030200	1	13030100	1	13041300	3
		11050300	1	13030300	4	13041400	1
		11050500	1	13030400	2	13041500	3
		11050600	1	13030500	1	13050100	4
		11050700	1	13030600	2	13060300	3
		11060100	1	13030700	2	13070100	3
		11060900	1	13030800	2	13070200	3
		13010100	2	13030900	3	13070300	1
		13010300	3	13031000	2	13070400	3
		13010400	3	13040100	2	13070500	5
		13010500	3	13040300	2	13070600	1
		13010600	5	13040400	1	13070700	1
		13010700	3	13040500	1	13070800	3
		13010800	4	13040600	1	13080100	2
		13010900	3	13040700	3	13090100	1
		13011000	3	13040800	3	13090200	3
2010200	1	13070300	2				
2010201	76	11010100	2	13010800	2	13040500	2
		11030200	3	13010900	1	13040600	3
		11050100	2	13011000	1	13040700	2
		11050300	1	13020100	2	13040800	3
		11050600	1	13020200	2	13040800	1
		11050700	3	13030100	3	13041300	2
		11060100	1	13030200	2	13041400	3
		11060200	1	13030300	1	13041500	3
		11060100	1	13030400	1	13041600	3
		12023400	1	13030500	3	13050100	3
		12023500	1	13030600	2	13060100	2
		12023600	1	13030700	2	13060200	3
		13010100	2	13030800	2	13060300	2
		13010200	1	13030900	2	13070100	1
		13010300	3	13031000	2	13070200	1
		13010400	2	13040100	1	13070400	1
		13010500	3	13040200	2	13070500	4
		13010600	1	13040300	2	13070600	1
		13010700	3	13040400	1	13070700	1
2010202	68	11050100	3	13030200	1	13041300	2
		11050300	5	13030300	3	13041400	4
		11050700	3	13030400	1	13041500	2
		11060100	3	13030600	1	13041600	3
		11060900	5	13030700	1	13050100	3
		13010100	1	13030800	1	13060100	1
		13010200	1	13030900	2	13060200	1
						13090100	1
						13090200	1
						13090600	1
						13090700	1
						13090800	1
						13091000	1
						13091100	1

An erster Stelle gilt mein Dank Herrn Professor Dr. Dr. h.c. G. Dirksen für die Überlassung der Arbeit und die mir jederzeit durch seine wertvollen Hinweise gewährte Hilfe.

Mein Dank gilt auch Herrn Dr. W. Klee, der mich bei meiner Arbeit stets aufgeschlossen und fördernd unterstützte.

Ebenso bin ich Herrn Professor Dr.Dr.habil. K. Osterkorn zu herzlichem Dank verpflichtet für seine allzeit gewährte Unterstützung, besonders im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung.

Ohne weitere Namen zu nennen schließe ich in meinen Dank all jene ein, die mir auf die verschiedenste Weise bei der Erstellung meiner Arbeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

LEBENS LAUF

Ich, Wolfgang Aksel Ammelounx, wurde am 20.09.1954 in Düsseldorf als erstes Kind meines Vaters, Dr. med.dent. Wolfgang Ammelounx und seiner Ehefrau Dr. med.dent. Erna Ammelounx, geb. Nielsen, geboren.

Schulischer Werdegang:

1960 - 64 : Katholische Volksschule Neuss-Grimlinghausen

1964 - 73 : Staatl. Quirinus-Gymnasium Neuss

1973 : Schulabschluß mit Reifeprüfung

Dienstzeit:

1973 : Freiwillige Verpflichtung zur Bundeswehr auf
2 Jahre

1975 : Offiziersprüfung und Beförderung zum Leutnant

Studium:

1976 - 82 : Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München

1982 : Abschluß des Studiums mit dem III. Teil des Staatsexamens der tierärztlichen Prüfung und Erteilung der Approbation als Tierarzt.

Seit

SS 1980 : Anfertigung der Dissertation an der Medizinischen Tierklinik II der Universität München

